

127
- 90 •
1

I C A

Subgerencia de Desarrollo
División de Orientación Técnica
Servicio de Sanidad Vegetal

GUIA GENERAL SOBRE FUNGICIDAS

Por: Hernando Patiño C.
Gabriel Cadena G.

CONTENIDO

	Página
NATURALEZA DE LOS FUNGICIDAS	1
TIPOS DE FUNGICIDAS	2
GRUPOS DE FUNGICIDAS, CON BASE EN SUS RELACIONES QUIMICAS	4
Fungicidas inorgánicos a base de cobre	4
Otros inorgánicos a base de cobre	6
Inorgánicos a base de azufre	7
Otros inorgánicos a base de azufre	8
Otros fungicidas inorgánicos	9
Fungicidas órgano-mercuriales	10
Otros órgano-mercuriales	12
Fungicidas órgano-metálicos	13
Otros órgano-metálicos	16
Carbamatos	16
Otros carbamatos	20
Fungicidas orgánico-clorinados	22
Otros orgánicos-clorinados	30
Antibióticos	31
Otros antibióticos	32
Misceláneos	33
BIBLIOGRAFIA	37

REPUBLICA DE COLOMBIA

GUIA GENERAL SOBRE FUNGICIDAS

Hernando Patiño Cruz*
Gabriel Cadena Gómez

Naturaleza de los fungicidas

La palabra fungicida se deriva de los términos latinos "caedo": matar y "fungus": hongo. En este sentido etimológico, fungicida es todo agente con habilidad para destruir organismos fungosos. El calor, los ácidos, la luz ultravioleta son agentes físicos fungicidas. Sin embargo, el uso común del término fungicida se confina a los productos químicos usados en la prevención y en algunos casos en la erradicación o curación de enfermedades producidas por hongos fitopatógenos. Con este significado amplio se usará aquí el término fungicida.

En un sentido estricto, es conveniente distinguir entre acción fungicida y acción fungistática. Se habla de la primera cuando la sustancia química produce la destrucción del organismo fungoso, es decir, ocasiona una acción irreversible. En cambio, cuando la actividad es reversible, produciendo un efecto inhibitorio temporal en la germinación de las esporas, se hace referencia a una acción fungistática.

* Director Servicio de Sanidad Vegetal del ICA, hasta agosto de 1970. Fitopatólogo Sanidad Vegetal Regional N° 1 del ICA.

Tipos de fungicidas

La mayoría de los fungicidas se usan como protectantes, lográndose con ellos efectos preventivos. Unos pocos fungicidas obran como erradicantes, interrumpiendo el desarrollo de la enfermedad, después de iniciada la infección. Un grupo mucho más reducido de fungicidas, se usa con fines de protección sistémica, en la cual la sustancia química se introduce o absorbe en el sistema circulatorio de la planta, actuando como una especie de "vacuna". Esta última forma de control de enfermedades vegetales, recibe el nombre de quimioterapia.

Una clasificación simple de los fungicidas con base en sus usos, podría ser la siguiente:

Protectantes de semillas: Fungicidas que se aplican como polvos, líquidos o pastas humedecidas para prevenir la muerte de las plántulas o las semillas, por la acción de hongos del suelo o de organismos fungosos asociados con los tejidos externos de la semilla.

Protectantes de hojas, flores y ramas: Estos fungicidas se aplican en aspersión o espolvoreo para prevenir ataques en la parte aérea de la planta.

Protectantes de frutos: Aplicados a los frutos en aspersión, espolvoreo o sumersión, en orden a prevenir el ataque de hongos antes o después de la cosecha. En algunos casos estos fungicidas se usan para la protección de productos hortícolas en condiciones de transporte

y almacenamiento.

Erradicantes: Muy pocas enfermedades vegetales pueden ser erradicadas una vez que se han establecido. Generalmente esto solo es posible en organismos que se desarrollan superficialmente sobre los tejidos vegetales. Los fungicidas que logran este propósito reciben el nombre de erradicantes.

Protectantes de maderas: Fungicidas que se aplican a los postes para cerca o a la madera en general, especialmente con el fin de prevenir pudriciones por hongos.

Protectantes de heridas: Se usan para tratar heridas mecánicas producidas durante las podas y otras labores de cultivo. Esto las protege contra la introducción de organismos fitopatógenos.

Erradicantes para el suelo: Productos químicos gaseosos o en la forma de materiales solubles en agua, usados para la destrucción de organismos del suelo en semillero o invernaderos, principalmente.

Fungicidas Quimioterapéuticos: Productos de acción sistémica usados con el fin de inmunizar las plantas contra el ataque de hongos patógenos. A estos productos pertenecen ciertos antibióticos y otras sustancias, que penetran en el sistema circulatorio del vegetal, produciendo efectos similares a los de las vacunas usadas en los animales.

Grupos de fungicidas con base en sus relaciones químicas:

- a) Inorgánicos a base de cobre
- b) Inorgánicos a base de azufre
- c) Otros inorgánicos
- d) Organo-mercuriales
- e) Organo-metálicos
- f) Carbamatos
- g) Orgánicos clorinados
- h) Antibióticos
- i) Misceláneos

a) Fungicidas inorgánicos a base de cobre:

1) Nombre común: Sulfato cúprico básico

Nombre químico: Sulfato cúprico monohidratado

Fórmula química: $\text{Cu SO}_4 \cdot \text{Cu (OH)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Algunos nombres comerciales: Spraycob, Tri-Basic. Basicop.

Algunas casas productoras: Allied Chemical Corp. Tennessee Corp.
Chevron Chemical Co.

Algunas propiedades físicas: Color azul o verde azulado. Estado físico: polvo; Sabor: metálico; Olor: ninguno; Solubilidad: poco soluble en agua; Toxicidad: relativamente baja.

Formulaciones: Polvo mojable del 12, 15, 19, 26, 35 y 53 por ciento.

Para espolvoreo: 6, 7, 10 y 20 por ciento.

Fitotoxicidad: Se presenta en algunas variedades de manzanos. En cítricos es fitotóxico después de que el fruto alcanza un diámetro de dos centímetros.

Usos principales: Para la protección del follaje contra la gota de la papa, la roña del manzano, la mancha angular de las cucurbitáceas, el tizón del apio, principalmente.

Dosis: Varía entre uno y 20 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

Aplicación: En el follaje cada siete a diez días.

Información adicional: Es compatible con la mayoría de los fungicidas e insecticidas.

Corrige deficiencias de cobre.

2) Nombre común: Oxido cuproso

Fórmula química: Cu_2O

Algunos nombres comerciales: Oxido de cobre, Cobre sandoz, Oxido cuproso, Cuprocide amarillo, Perenox, Cuprocide, Kuprite, Copox, Vitron D.

Tipo de fungicida: Es un compuesto inorgánico de cobre usado como protector foliar y de semillas.

Productores: Varias casas comerciales.

Toxicidad: No es tóxico.

Formulaciones: Polvo mojable: del 25, 50 y 90 por ciento

Espolvoreo: 4, 5, 8 y 9 por ciento

Fitotoxicidad: Se presenta en crucíferas, café, palma africana, principalmente.

Usos: Manchas foliares, mildes vellosos, enfermedades de cítricos y manzanos, carbones.

Dosis: 2,5 a 11 kilogramos de ingrediente activo por hectárea. 0,75 kilogramos por 50 kilogramos de semilla.

Aplicación: Al follaje en aspersión cada siete a diez días. Para tratamiento de semilla aplique en seco.

Información adicional: Incompatible con mezcla sulfo-cálcica. Desarrollado para reemplazar al Caldo Bordelés, como protector del follaje.

- 1) Sulfato de cobre pentahidratado: Usado únicamente en mezcla con cal para preparar el Caldo Bordelés. Tiene propiedades alguicidas.
- 2) Caldo Bordelés: $\text{CuSO}_4 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$. Mezcla de sulfato cúprico e hidróxido de calcio, formando sulfatos básicos de cobre.
- 3) C-O-C-S. Sulfato oxiclорuro de cobre: Es una mezcla de cloruro cúprico básico y sulfato cúprico básico.
- 4) Oxicloruro de cobre: $3\text{Cu}(\text{OH})_2$. Conocido con los nombres de Cupravit y Vitigran azul. También se usa como un sustituto del Caldo Bordelés.

- 5) Cooper A Compound: Tetraoxícloruro de cobre y calcio. Otro sustituto del Bordelés producido por DuPont.
- 6) Carbonato básico de cobre: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$. Usado como protector de follaje y semillas.
- 7) Carbonato de cobre: CuCO_3
- 8) Complejo de cobre y amonio: En general todos estos productos a base de cobre, poseen propiedades fungicidas similares. Son de baja toxicidad para los animales, excepto para los peces.

b) Inorgánicos a base de azufre

1) Nombre común: Azufre

Fórmula química: S_6

Algunos nombres comerciales: Sulfurón, Flor de azufre, Thiovit, Sulsol, Kumulus, Elosal. Producidos por una gran variedad de casas comerciales.

Algunas propiedades físicas. Solubilidad: insoluble en agua, ligeramente soluble en alcohol y éter. Estabilidad: muy estable.

Toxicidad: No es tóxico para el hombre y los animales. Irrita los ojos y la piel.

Formulaciones: Polvo 95 por ciento. Azufre mojable: 30 a 90 por ciento.

Fitotoxicidad: Se han registrado daños en cerezos y cucurbitáceas, principalmente.

Usos: Roña del manzano y mildes polvosos. Se usa como acaricida selectivo.

Dosis: 50 a 175 kilogramos por hectárea ó 2,5 a 4,0 kilogramos, en 400 litros de agua.

Precauciones: No aplique cuando la temperatura exceda de 24 grados centígrados. No se debe combinar con aceites o aplicar inmediatamente después de aspersiones con aceite.

Información adicional: Es también un excelente acaricida y en algunos casos exhibe propiedades insecticidas. Los azufres mojables son los más seguros para el follaje tierno.

Otros fungicidas inorgánicos a base de azufre:

1) Mezcla sulfocálcica: Polisulfuro de Calcio: CaS_2 CaS_6 . Es un compuesto inorgánico usado como fungicida foliar, insecticida y acaricida.

c) Otros fungicidas inorgánicos:

1) Zinc coposil: Es un complejo inorgánico de zinc y cobre, usado como protector del follaje.

2) Cromato de cobre y zinc: Es un compuesto que reúne las propiedades fungicidas del cobre, el zinc y el cromo.

3) Crag turf fungicide: Es un compuesto de varios metales: cadmio, calcio, cobre, zinc y cromo, usado para

la protección foliar de prados.

- 4) Sublimado corrosivo: Bicloruro de mercurio. Es un compuesto inorgánico de mercurio, usado únicamente para tratar semillas y como desinfectante de laboratorio. Es muy tóxico a los animales y las plantas. En un tiempo fue usado para tratamiento del suelo contra hernia de las crucíferas.
 - 5) Bicloruro de zinc: Usado en solución al uno por ciento como preservativo para maderas.
 - 6) Hipoclorito de sodio: En solución al uno por ciento se usa para proteger frutos y semillas y como desinfectante de herramientas, invernaderos e implementos de laboratorio.
 - 7) Permanganato de potasio: Excelente alguicida. Se empieza a ensayar como fungicida protectante de bulbos y semillas.
 - 8) Santar: Oxido amarillo de mercurio. Es un excelente protectante de heridas para prevenir ataques de hongos como el Ceratocystes y el Botryodiplodia en árboles de cacao, coco, caucho, té y frutales.
- d) Fungicidas órgano-mercuriales
- 1) Nombre común: E M C

Fórmula química: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 \text{ Hg} - \text{Cl}$.

Algunos nombres comerciales: Ceresan Red, Granosan

Tipo de fungicida: Es un órgano mercurial usado como protector de semillas.

Productor: DuPont de Nemours

Toxicidad: LD_{50} : 30 miligramos por kilogramo de peso. Irrita la piel.

Formulaciones: Polvo al dos por ciento

Fitotoxicidad: No se usa para aplicaciones al follaje

Usos: Antracnosis, pudriciones de semillas, damping-off

Dosis: De 85 a 255 gramos del material por 50 kilogramos de semilla

Aplicación: Limpie la semilla antes del tratamiento. Aplique como polvo con cualquier tipo de equipo, hasta que el color rojo se distribuya uniformemente sobre la semilla. Almacénese la semilla por lo menos 24 horas después del tratamiento, antes de la siembra.

Precauciones: Use exactamente las dosis recomendadas. No maneje la semilla tratada con las manos desnudas. Use máscara de protección durante el tratamiento. No use la semilla tratada para alimentación.

Tóxico a la vida silvestre. Incompatible con azufre y compuestos metálicos. Altamente tóxico en algunas semillas.

2) Nombre común: Panogen

Nombre químico: Dicyandiamida metil-mercúrica, Cyano (metil-mercuri) guanidina.

Fórmula química: $\text{CH}_3 - \text{Hg} - \text{NH} - \text{C} \begin{array}{l} \text{= NH} \\ \text{N=C=NH} \end{array}$

Algunos nombres comerciales: Panogen, Soil, drench, Morsodren, Pano-drench.

Tipo de fungicida: Organo mercurial para protección de semillas y follaje y erradicante del suelo

Productor: Morton Chemical Co.

Toxicidad: LD₅₀=30 miligramos por kilogramo de peso. Ampolla la piel en contacto prolongado.

Fitotoxicidad: Fitotóxico en plantas sensibles al mercurio como las rosas.

Formulaciones: Soluciones 2,2 - 4,4 y 6,3 por ciento

Usos: Damping-off en muchos cultivos. Caries del trigo. Antracnosis del algodón. Helmintosporiasis de la cebada. Enfermedades de prados

Dosis: De cinco a 150 gramos de ingrediente activo por 50 kilogramos de semilla ó 1,5 litros por 400 litros de agua.

Aplicación: En la semilla con cualquier tipo de equipo. Aplíquelo en semilleros en aspersión al suelo. En sumersión para estacas, bulbos y cormos. Aplicaciones foliares en ornamentales. Para desinfectar herramientas e invernaderos en sumersión o aspersión. Aspersión para prevenir enfermedades de prados.

Precauciones:

No aplique en tiempo cálido en prados. No almacene en recipientes metálicos. Mantenga los niños y los animales lejos de los prados recién tratados. No consuma la semilla tratada.

Otros organo-mercuriales:

- 1) P MA: Acetato fenil mercurio. Para el follaje y las semillas.
- 2) FMAA: Acetato fenil mercurio-amónico. Protectante de semillas.
- 3) P M AA: Protector del follaje.
- 4) P M P: Propionato fenil-mercúrico. Para prevención de enfermedades en prados.
- 5) P M S: Salicylato de fenilmercurio. Para protección de semillas
- 6) P M U: Fenil mercurio-úrea. Para protección de semillas.
- 7) Kramsol: Nitrato fenilmercurio. Protector del follaje y de heridas en frutales.
- 8) Puraseed: Es una mezcla de órgano-mercuriales y compuestos de cadmio, usado como protector de semillas.
- 9) Semesan Bel: Es una mezcla de dos nitrofenoles mercuriales, usado como protector de semillas.
- 10) Ceresan M: Es un órgano-mercurial, usado como protector de semillas.

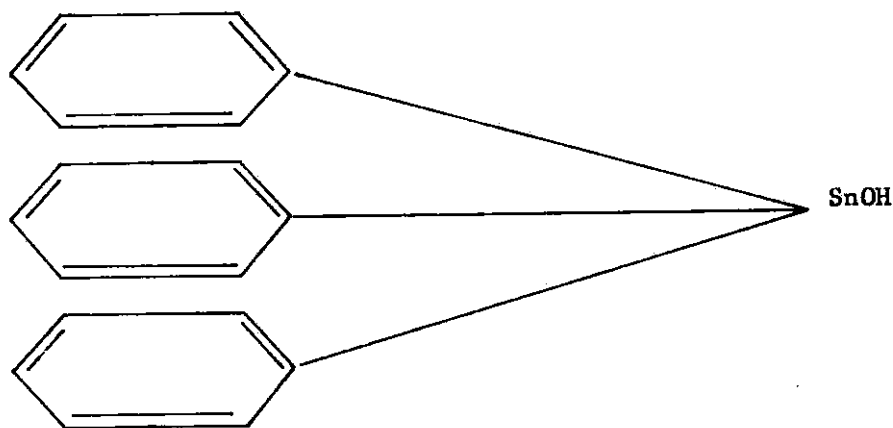
- 11) MEMC: Cloruro de Methoxy ethyl mercurio. El nombre comercial más conocido es el de Agallol. Protectante de semillas.

e) Fungicidas órgano-metálicos:

1) Nombre común: Duter

Nombre químico: Trifenil hidróxido de estaño.

Fórmula química:



Algunos nombres comerciales: Duter, DPTH

Tipo de fungicida: Es un compuesto orgánico de estaño usado como fungicida foliar, como protectante y a veces con propiedades curativas.

Productores: Phillips-Duphar de Holanda. Thompson-Hoyward Chemacol Co. en U.S.A.

Toxicidad: LD₅₀=108 miligramos por kilogramo de peso. Puede ocasionar irritación de la piel.

Formulaciones: Polvo mojable 20 y 50 por ciento. Granulado cinco por ciento.

Fitotoxicidad: En tomates y manzanos

Usos: Gota de la papa, mildes vellosos, viruela de la remolacha, tizón del apio, roña del manzano

Dosis: De 170 a 340 gramos de ingrediente activo por hectárea

Aplicación: Aspersión en el follaje cada siete a diez días

Precauciones: No se debe mezclar con dispersantes o humectantes, ni con aceites. Las presiones altas también incrementan su toxicidad

Información adicional: Tratándose de un fungicida de reciente desarrollo, es necesario manejarlo con todo cuidado e intensificar la investigación sobre sus aplicaciones y limitaciones.

Posee ciertas propiedades insecticidas como el control del cucarrón colorado de la papa (Leptinotarsa descemlineata).

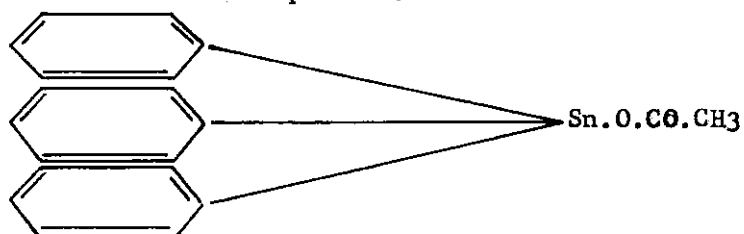
Compuestos relacionados: Bio Met TBTP. Oxido de Bis (tri N butyl-estaño) un fungicida con propiedades bactericidas y alguicidas desarrollado recientemente por M & T. Chemical Inc. usado sobre todo en la industria.

Succinato de Bis - (Tributyl-estaño): usado para impregnar los envases de celofán con el fin de proteger los tomates en embarque.

2) Nombre común: Brestan

Nombre químico: Trifenil acetato de estaño

Fórmula química:



Tipo de fungicida: Es un compuesto orgánico de estaño usado como protectante del follaje.

Algunos nombres comerciales: Brestan, Fentinacetat, Suzu

Productor: Hoechst de Alemania

Toxicidad: $LD_{50}=125$ miligramos por kilogramo de peso. Moderadamente tóxico para los peces

Formulaciones: Polvo mojable del 60 por ciento

Fitotoxicidad: En un gran número de plantas

Usos: Viruela de la remolacha. Tizón del apio. Gota de la papa.

Mildeo veloso de la cebolla

Dosis: Un cuarto a medio kilogramo de ingrediente activo por hectárea

Aplicación: En aspersion del follaje cada siete a diez días

Precauciones: Usarlo solamente en plantas en las cuales se hayan descartado efectos fitotóxicos. En apio suspender las aplicaciones 21 días antes de la cosecha; en remolacha a los 30 días.

Información adicional: El aspecto de actividad es similar al del cobre, sin embargo es 10 a 20 veces más efectivo. Se le está experimentando para el control de algas en arroz. Estimula el crecimiento, puesto que demuestra una influencia favorable sobre la formación de clorofila, desarrollo foliar y crecimiento radicular y de los tubérculos.

Otros Organo-metálicos:

- 1) Oleato de cobre: Un compuesto de cobre, usado

como sustituto del Caldo Bordelés.

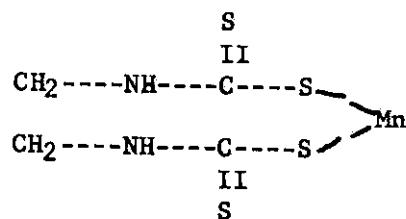
- 2) Oxinato de cobre: Fungicida usado para desinfectar cajas, estantes y demás implementos de embarques y transporte de frutos.
- 3) Cellu-Concentrado: Es un compuesto orgánico de cobre usado como preservativo de maderas.
- 4) Tinox: Es un compuesto orgánico de estaño, usado como fungicida y bactericida del suelo, especialmente en invernaderos.

f) Carbamatos:

- 1) Nombre común: Maneb

Nombre químico: Ethylenbisdithiocarbamato de manganeso.

Fórmula estructural:



Nombres comerciales: Maneb, Meb, Manzate, Dithane M-22, Vancide M, Manzate D, Lonacol M, Trimangol.

Tipo de fungicida: Es un fungicida orgánico del grupo de los carbamatos, derivado metálico del ácido dithiocarbámico, usado como protector del follaje.

Productores: DuPont, Rohm and Haas, Bayer.

Algunas propiedades físicas: Estado físico: Sólido cristalino. Color: Amarillo.

Estabilidad: En exposición prolongada al aire, calor y humedad, pierde gran parte de su poder fungicida y puede descomponerse. Solubilidad: Ligeramente soluble en agua e insoluble en la mayor parte de los solventes orgánicos.

Toxicidad: $LD_{50}=6750$ miligramos por kilogramo de peso. Puede ocasionar irritación en ojos, nariz, garganta y piel

Formulaciones: Polvo mojable del 70 y 80 por ciento. Polvos del 3,5-5-6-7 y 8 por ciento.

Fitotoxicidad: Plántulas de tomate y tabaco han sufrido daños en invernaderos. Algunas variedades de cerezas, manzanos y cucurbitáceas suelen afectarse

Usos: Para el control preventivo de los tizones temprano y tardío en papa y tomate; manchas foliares en una amplia gama de frutales y hortalizas; mildes vellosos; enrollamiento de la hoja y pudrición par-da del durazno; algunas royas, mancha negra del rosal y muchas otras enfermedades.

Dosis: De 0,75 a 1,0 kilogramo de ingrediente activo en 400 litros de agua

Aplicación: Aspersión foliar cada tres a diez días

Información adicional: No permita que se humedezca en almacenamiento. No se debe suministrar como forraje a los animales, el follaje tratado. Compatible con los insecticidas y fungicidas más comunes. Es uno de los fungicidas de más amplia gama de control.

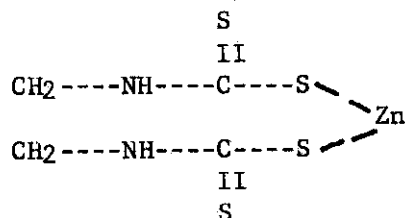
Productos relacionados: Dithane S 31. Protector del follaje, que contiene 72 por ciento de Maneb y Sulfato de Níquel. Dithane M-22 especial. Contiene Maneb más sulfato de zinc. Dithane M 45, contiene Maneb y zinc. Se considera más efectivo que el Maneb simple y no fitotóxico en manzanos y cucurbitáceas.

Blitane, contiene Maneb y Oxicloruro de cobre.

2) Nombre común: Zineb

Nombre químico: Ethylen-Bisdithiocarboamato de zinc.

Fórmula estructural:



Nombres comerciales: Zineb, Dithane Z-78, Parzate C Zineb, Aspor, Tezene, Lonacol, Zimato, Blitex.

Tipo de fungicida: Es un carbamato usado como protector del follaje y semillas.

Productores: Rohm and Haas, DuPont.

Toxicidad: LD₅₀=5.200 miligramos por kilogramo de peso. Puede ocasionar irritación en nariz, garganta y piel.

Formulaciones: Polvo mojable del 65, 70, 75 y 80 por ciento. Polvo 3,9 - 4,6 - 7,6 - 10 - 16 y 25 por ciento.

Fitotoxicidad: Plantas sensibles al Zn como el tabaco y las cucurbitáceas pueden ser afectadas. En algunos casos se afectan los perales.

Usos: Como protector del follaje se usa eficazmente contra mildes velloros; manchas foliares por Cercospora y Alternaria; Antracnosis, roya del tallo en trigo y otras royas; tizones temprano y tardío en apio, papa, tomate; roña común y añublo de fuego en manzanos; enrollamiento de la hoja del durazno. Como protector de semillas contra el damping-off.

Dosis: De 1,5 a 15 kilogramos de ingrediente activo por hectárea. Para semillas 28 a 142 gramos por 50 kilogramos de semilla.

Aplicación: En aspersiones al follaje cada una a dos semanas.

Para la semilla en seco o en pasta húmeda. Se usa también para sumersión de semilla vegetativa de papa.

En algunos casos se usa para aspersiones del suelo.

Información adicional: No compatible con compuestos alcalinos a base de mercurio.

Compuestos relacionados:

Tricarbamix. A: Un protectante foliar producido por Pennsalt Chem Corp., entre nosotros por CELA, que contiene 45 por ciento de Zineb, 15 por ciento de Maneb, 15 por ciento de Ferbam. Usado contra gota, alternaria, mancha gris, mancha por septoria en tomate, mildes vello-sos, Helminthosporium y Cercospora.

Otros carbamatos

- 1) Ferbam. Dimethyldithiocarbamato férrico. Protectante foliar producido por DuPont. Tiene la desventaja comercial de ser un sólido negro que deja un depósito indeseable sobre las cosechas.
- 2) Ziram. Dimethyldithiocarbamato de zinc. Protectante foliar producido por DuPont. Tiende a inducir dermatitis en algunas personas.

- 3) Poliram. Una mezcla de ethylen-bisdithiocarbamato y dithiobis -(triocarbamy) iminoethyleno bis dithiocarbamato de zinc. Usado como protector del follaje y de semillas. Los produce Niagara Cnematical Co.
- 4) Urbacide. Methylarsenico-dimethyl-dithiocarbamato. Producido por Bayer y usado como protector del follaje.
- 5) Amoban. Diamonio-ethylen-bis-dithiocarbamato. Producido por Roberts Chemical. Se emplea como protector del follaje y para tratamiento del suelo.
- 6) Nabam. Ethylen-bisdiethiocarbamato disódico adicionado de sulfatos metálicos. Producido por DuPont y Rhom and Haas. Protector del follaje en ornamentales y hortalizas, fitotóxico en muchas plantas.
- 7) Merbam. Fenil-mercurio-dimethyldithiocarbamato, producido por Berk Co. Como protectante foliar.
- 8) Diram. Dimethyldithiocarbamato de sodio. Protector foliar producido por Roberts Chemicals.
- 9) T E C. Bis - (Dimethyldithiocarbamoyl) - ethylenebisdithiocarbamato. Protectante del follaje de la Sagrumol Chemical.
- 10) Fungicida 4472. bis (diethylthiocarbamol) bisulfato, carbamato experimental de la DuPont.

- 11) Metham - Sodium - Lo expende Rhinco con el nombre de Vapam; se le conoce también como Dazomet y Mylone, es un Nomethyldithiocarbamato de sodio, usado como desinfectante del suelo contra hongos, nemátodos y malezas.

Algunas mezclas relacionadas

Niacide A. Mezcla de 35 por ciento de Ferbam, 24 por ciento de dimethyldithiocarbamato de manganeso, 62 por ciento de thiram y otros.

Tricarbamix Fe: Mezcla de 15 por ciento de Ziram, 45 por ciento de Ferbam y 15 por ciento de Maneb.

Mancozeb. Un complejo de Zineb y Maneb usado con éxito en Inglaterra contra la gota de la papa y enfermedades de hortalizas y frutales.

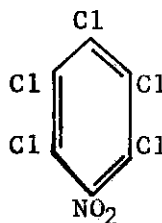
Tuzet: Combinación de 20 por ciento de Urbacide, 20 por ciento de Ziram y 40 por ciento de Thiram.

g) Fungicidas Orgánicos Clorinados

1) Nombre común: PCNB

Nombre químico: Pentachloronitrobenceno

Fórmula estructural:



Nombres comerciales: PCNB, Terrachlor, Brassicol, Tritisam, Folosam,

Fungidor, Quintozene.

Tipo de fungicida: Es un compuesto hidrocarburo clorado usado como fungicida para el suelo. Protectante y desinfectante de semillas.

Productores: Olin Mathieson, Hoechst, Bayer y otros.

Toxicidad: LD₅₀=1650 miligramos por kilogramo de peso. Puede ocasionar irritación de la piel.

Formulaciones: Polvo mojable del 75 por ciento. Polvos del 10, 20 y 40 por ciento.

Fitotoxicidad: Produce ligera necrosis marginal en lechuga.

Usos: Para el control de las caries del trigo, especies de Rhizoctonia, Sclerotinia, y Botrytis, roña común de la papa, tizón por Sclerotium, damping-off, hernia de las crucíferas.

Dosis: De seis a 225 kilogramos de ingrediente activo por hectárea. (Un cuarto a medio kilogramo por 12,5 kilogramos de semilla).

Aplicación: Aplíquelo a la semilla y al surco durante la siembra. También en bandas al suelo con incorporación antes de la siembra, o en aspersión antes y después de la siembra.

Información adicional: No es efectivo para el control de especies de Fusarium y Pythium en el suelo. No se deben suministrar al ganado residuos de cosechas tratadas. En suelos pesados se deben usar las dosis más altas. Compatible con la mayoría de insecticidas y fungicidas excepto de reacción alcalina.

2) Nombre común: Difolatán

Nombre químico: cis- (1,1,2,2-tetrachloroethylthio)-4 cyclohexene-1,2 dicarboximida.

Fórmula empírica: C H Cl NO S
 10 9 4 2

Nombres comerciales: Difolatán, Ortho-difolatán, Sulfenimide, Folcid.

Tipo de fungicida: Un Hidrocarburo clorinado, usado como protector del follaje y semillas.

Productos: Chevron Chemical Co. Ortho Division.

Algunas propiedades físicas: Estado físico: sólido, cristalino. Color blanco. Solubilidad: insoluble en agua. Estabilidad: estable bajo condiciones ambientales ordinarias.

Toxicidad: LD₅₀=6200 miligramos por kilogramo de peso. Puede causar irritación en los ojos, nariz, garganta y piel.

Formulaciones: Polvo mojable del 80 por ciento. Protectante de semillas; varias formulaciones.

Fitotoxicidad: Bajo condiciones de alta temperatura y humedad se presenta encrespamiento del follaje en rosas y vid. Aplicaciones tempranas pueden dañar frutos en la variedad de manzanas Red Delicious.

Usos: Para el control de la roña del manzano, mildes vellosos, manchas foliares, pudrición parda del durazno, antracnosis y moho gris.

Dosis: De 0,125 a 0,500 kilogramos de ingrediente activo por 400 litros de agua.

Información adicional: No aplique en manzano en el espacio comprendido entre el inicio de la floración, y tres a cuatro semanas después. Tampoco cerca a aplicaciones de aceites. No es compatible con compuestos alcalinos. Uselo con cuidado por ser un fungicida de reciente desarrollo.

3) Nombre común: Captan

Nombre químico: N-(Trichloromethylthio)-4 cyclohexano- 1,2 dicarboximida.

Fórmula empírica: C H Cl NO S
 9 8 3 2

Nombres comerciales: Captan, Orthocide 406, Vaneide 89.

Tipo de fungicida: Es un hidrocarburo clorinado usado como protector del follaje y de semillas y erradicante del suelo.

Productor: Chevron Chemical Co. Ortho Division.

Toxicidad: LD₅₀=9000 miligramos por kilogramo de peso. Puede ocasionar irritación en la piel. Es tóxico a los peces.

Formulaciones: Polvo mojable del 50 por ciento. Polvo del 75 por ciento para semilla.

Fitotoxicidad: Se han registrado daños en las variedades de peras D'anjon y Bose y en las de manzanos, Red delicious y Winesap.

Usos: Enfermedades de manzanos y duraznos; mildes vellosos; Botrytis spp, antracnosis, damping-off.

Dosis: De 0,5 a 5 kilogramos de ingrediente activo por hectárea ó 21 a 283 gramos por kilogramos de semilla.

Aplicación: Se usa para tratamiento de semillas, aspersiones, foliares, aspersiones o sumersiones después de cosecha, tratamiento del suelo.

Información adicional: No use para alimento la semilla tratada. Incompatible con compuestos alcalinos, parathion y aceites.

Mezcla relacionada:

Orthocide Soil Treater X: Un fungicida para tratamiento del suelo desarrollado por la Chevron. Contiene 10 por ciento de Captan y 10 por ciento de PCNB.

Terracap 10-10: La misma mezcla producida por Mathieson.

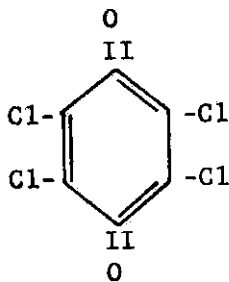
Compuesto relacionado:

Crag fungicide 974. Un fungicida industrial usado en la fabricación de papel.

4) Nombre común: Chloranil

Nombre químico: 2,3,5,6 - tetracloruro - 1,4 - benzoquinona.

Fórmula estructural:



Nombres comerciales: Spergon, Chloranil, Quinona.

Tipo de fungicida: Es un hidrocarburo clorinado usado como protectante foliar y de semillas.

Productor: Naugatck Chem. Co.

Toxicidad: LD₅₀=400 miligramos por kilogramo de peso.

Formulaciones: Polvo mojable del 48, 92 y 96 por ciento. Espolvoreo del 5, 10 y 50 por ciento.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis recomendadas.

Usos: Pudrición basal del maíz, Botrytis spp, mildes vellosos, damping-off.

Dosis: De 2,5 a 12 kilogramos de ingrediente activo por hectárea. De 57 a 113 gramos de ingrediente activo por 12,5 kilogramos de semilla.

Aplicación: En hortalizas úselo únicamente en el semillero. En cultivos de campo aplique en aspersiones a intervalos de tres a siete días. En la semilla aplique en seco o en pasta húmeda.

Información adicional: Incompatible con aceites y cal. El follaje tratado no debe darse al consumo del ganado. Compatible con nitrobacterias en tratamiento a la semilla.

5) Nombre común: Dichlone

Nombre químico: 2,3- Dichloro - 1,4 Naphthoquinona

Fórmula empírica: C H Cl O
 10 4 2 2

Nombres comerciales: Dichlone, Phygon XL2.

Tipo de fungicida: Es un hidrocarburo clorinado usado como fungicida foliar y del suelo y para protección de semillas.

Productores: Naugatuck Chemical Co.

Toxicidad: LD₅₀=1.300 miligramos por kilogramo de peso. Puede ser irritante para la piel.

Formulaciones: Polvo mojable 50 por ciento. Espolvoreo: 1/2; 1; 2; 3 y 4 por ciento y pasta del 55 por ciento para tratamiento de semillas.

Fitotoxicidad: No fitotóxico a dosis recomendadas.

Usos: Tizones del apio y del tomate, mancha negra del rosal, enfermedades del manzano y del durazno, damping-off, algunas royas, moho gris.

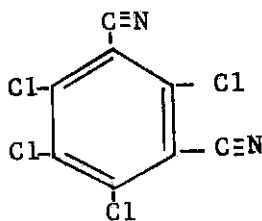
Aplicación: Aspersión al follaje. Para semilla en seco, como pasta o en sumersión.

Información adicional: Incompatible con cal, arseniato de calcio, mercuriales, dinitro compuestos, aceites, concentrados emulsionables. En duraznos, ciruelas y frutos parecidos, no use después de la caída de los pétalos.

6) Nombre común: Daconil 2787

Nombre químico: Tetrachloroisophthalonitrilo.

Fórmula química:



Nombres comerciales: Daconil 2787, Fortuf.

Tipo de fungicida: Es un compuesto orgánico usado como preventivo foliar y fungicida del suelo.

Productor: Diamond Alkali Co.

Toxicidad: LD₅₀=10.000 miligramos por kilogramo de peso.

Formulaciones: Polvo mojable 75 por ciento. Espolvoreo, cinco por ciento.

Fitotoxicidad: Las variedades doradas y amarillas de manzanas presentan cierto daño. Lo mismo en uvas y variedades de rosas.

Usos: Tizones de la papa, enfermedades de prados, antracnosis.

Dosis: De 0,5 a 1,0 kilogramos del material del 75 por ciento en 400 litros de agua. Para prados aplique de seis a 17 gramos por 10 metros cuadrados. Como fungicida del suelo use 22,5 a 65 kilogramos por hectárea.

Información adicional: No controla especies de Pythium.

Otros orgánicos clorinados:

- 1) Pentaclorofenol: Es una sustancia bastante tóxica para los peces y las plantas. Es un excelente preservativo de maderas aplicado en solución aceitosa al cinco por ciento.
- 2) Bulbosan: Tricloronitrobenceno. Protector del follaje.
- 3) HCB: Hexaclorobenceno. Protector de semillas. Indicado para el control de la carie y el carbón cubierto del trigo.
- 4) Lanstan: Hidrocarburo clorinado usado como fumigante de suelo.
- 5) Dyrene: Es un compuesto clorinado de triazina usado como protector de follaje.

- 6) Terrazole: Compuesto orgánico usado como fungicida del suelo.
- 7) Demosan: Es un hidrocarburo clorinado usado para protección de semillas y tratamiento del suelo.
- 8) Botran: Hidrocarburo clorinado usado como fungicida foliar y del suelo. Excelente para el control de Botrytis y Sclerotinia del suelo.
- 9) Dicloran: Fungicida con excelente acción sobre Botrytis y Sclerotinia del suelo.

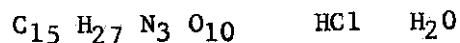
Folpeto o Phaltan: Hidrocarburo clorinado usado como protector del follaje. Indicado para problemas foliares del rosal y manzanos.

Blastin: Pentachlorobenzilalcohol. Un fungicida experimental desarrollado por la casa japonesa Skyo para el control del Piricularia del arroz.

n) Antibióticos

- 1) Nombre común: Kasumin

Fórmula química:



Tipo de fungicida: Es un antibiótico de propiedades preventivas y parcialmente curativas, extraído del microorganismo Streptomyces kasugaensis.

Tipo de fungicida: Antibiótico.

Productor: Hokko Chemical Co. del Japón.

Toxicidad: LD₅₀=mayor de 2.000 miligramos por kilogramo de peso. No es tóxico para los peces.

Formulación: Polvo mojable: dos por ciento. Espolvoreo: 0,2 por ciento. Líquido: dos por ciento.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico en arroz. Se han observado daños en frijol, soya, arvejas, vid, cítricos y manzanos.

Enfermedad controlada: Piricularia en arroz.

Dosis: De 0,75 a 1,0 kilogramo del material al dos por ciento por 190 a 450 litros de agua por hectárea (12,50-50 ppm).

Otros antibióticos:

- 1) Blasticidin-s: Extraído del estreptomiceto: Streptomyces griseochromogenes. Posee efectos protectores y parcialmente terapéuticos contra Piricularia orizae. Obra también como bactericida contra Pseudomonas spp.
- 2) Estreptomycina: Usado para el control de varias enfermedades bacteriales en manzanos, tabaco, ornamentales y otras.

- 3) Agri-mycin-100: Fungicida y bactericida. Es una mezcla de estreptomycina y terramicina.
- 4) Actidiona (cycloheximida): Es un antibiótico usado como fungicida foliar especialmente para el control de oidios.

i) Misceláneos

1) Nombre común: Thiram

Nombre químico: Bisulfuro de tetramethylthiuram.

Nombres comerciales: Arasan, TMTD, TMTDS, TERSAN.

Productor: DuPont.

Tipo de fungicida: Es un compuesto orgánico, derivado del ácido dithiocarbámico, usado como protector de semillas y del follaje.

Toxicidad: $LD_{50}=865$ miligramos por kilogramo de peso. Irrita la piel.

Formulaciones: Polvo mojable del 40 y 75 por ciento.

Fitotoxicidad: No se registra a dosis normales.

Usos: Pudrición de semillas y plántulas, damping-off, enfermedades de prados y manzanos, pudriciones por Botrytis en frutales.

Dosis: De uno a 6,5 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

Aplicación: En seco o en pasta húmeda para semillas.

Información adicional: No lo maneje con las manos desnudas. No lo use en frutales para enlatados o congelación, pues decolora estos productos.

Mezclas relacionadas:

Arasan SF-M: Una mezcla de la DuPont que contiene 75 por ciento de Thiram y dos por ciento de Methoxychlor; usualmente reduce la pérdida de semillas por "damping-off" y otras enfermedades causadas por organismos del suelo o llevados en la semilla.

Delsan AD: Un protector de semillas de la DuPont, mezcla de 60 por ciento de Thiram y 15 por ciento de Dieldrin.

Metiram: Complejo de un bisulfuro de thiuram polyetyleno y zineb, usado con éxito en Inglaterra en el control de la gota de la papa.

2) Nombre común: Karathane, conocido también como Dinocap.

Nombre químico: 2,4 dinitro-6 (2-Octy) phenyl cro-nato.

Productor: Rohm and Haas.

Tipo de fungicida: Un dinitro compuesto usado como protector erradicante del follaje y como acaricida.

Toxicidad: LD₅₀=980 miligramos por kilogramo de peso. Puede irritar la piel.

Formulaciones: Polvo mojable del 25 por ciento.

Fitotoxicidad: En invernaderos las rosas pueden sufrir algo. Es tóxico para durazno y viñedos.

Usos: Para mildes polvosos. Como acaricida.

Dosis: 1/4 de ingrediente activo por 400 litros de agua.

Aplicaciones: Al follaje cada siete a diez días.

Precauciones: No mezclar con aceites, o pesticidas a base de aceites. No mezclar con Parathion sobre las dosis de 60 gramos por 400 litros de agua. No aplicar cuando la temperatura excede los 30 grados centígrados. Inflamable.

- 3) Morocide: Es un dinitro compuesto usado como fungicida protector, insecticida y acaricida, producido por Hoeschst. Se usa especialmente contra mildes polvosos.
- 4) Dexon: Un fungicida orgánico producido por la Bayer. Se usa para proteger semillas, follaje y como erradicante del suelo. Eficaz en el control de Zygomycetos del suelo, especialmente Pythium Phytophthora y Aphanomyces.
- 5) Dodine: Compuesto orgánico usado como erradicante y preventivo foliar, en perales, manzanos, duraznos y maní. Producido por Cyanamid.
- 6) Tutane: Compuesto orgánico usado para el control de enfermedades bajo condiciones de almacenamiento. Se usa en aspersión o sumersión para prevenir ataques de mohos y pudriciones en frutos, bulbos, cormos y flores. Producido por Elanco.

- 7) Dowcide A: Compuesto orgánico usado sobre todo para el tratamiento de frutos.
- 8) Chinosol: Fungicida orgánico usado para tratamiento del suelo. Tiene propiedades sistémicas y bactericidas.
- 9) Cerox: Una mezcla de un citrato y sulfato de estreptomycin. Se usa como fungicida y bactericida para tratamiento del suelo y de material vegetativo en flores ornamentales.
- 10) Glyodin: Fungicida orgánico usado como protector foliar contra enfermedades de frutales.
- 11) Vitavax. 2,3: Dihydro-5Carboxanilido-6methyl-1,4 oxathiin. Fungicida sistémico de efectos espectaculares, aplicado a la semilla o al follaje, medio a un kilogramo por hectárea contra carbones de los cereales, royas, manchas foliares, pudriciones radicales.
- 12) Benlate: Llamado también fungicida 1991, 1-(butyl-carbamoyl)-2-Benzimidazole ácido carbámico, methyl ester. Fungicida sistémico de raíz y tallo hacia arriba, eficaz en el control quimioterápico de varias enfermedades como la sigatoka del banano. Util para prevenir la pudrición de la corona en frutos de banano.

- 13) Aceites minerales: Usados sobre todo como fungicida para el control de la sigatoka del banano. Se les usa solos o en combinación con otros productos. Se les atribuye efectos fitotóxicos, pero para el caso del banano no se ha definido completamente este efecto.
- 14) Dyrene: Es un complejo derivado de las triazinas, usado sobre todo para enfermedades de frutales y en especial para el Botrytis de las fresas.
- 15) Dithionon: De reciente desarrollo. Efectivo contra la roña del manzano.
- 16) Oxythioquinox: Un fungicida nuevo para los mildes polvosos.

BIBLIOGRAFIA

1. EVANS, E. 1968. Plant diseases and their chemical control.
Black Well Scientific publications Oxford. Inlgaterra.
2. MARTIN, H. 1965. Insecticide and Fungicide Handbook for crop
protection. Black well Scientific publications Oxford. In-
glaterra.
3. SHARVELLE, E.G. 1960. The nature and uses of modern fungicides.
Burgess Publishing Co.
4. THOMSON, W. T. 1967. Agricultural Chemical. Book III Thomson
publications Davis, California.