



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ANTEPROYECTO DE FABRICACION DEL METIL 1, BUTIL CARBAMOIL 2 BENCIMIDAZOLEN CARBAMATO (BENOMYL)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
PRESENTA
FEDERICO JUNCAL VAZQUEZ
CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F. 1979



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LAB. TESIS 1979
NO. M.T. 179
FECHA _____
RDC _____



JURADO ASIGNADO
ORIGINALMENTE
SEGUN EL TEMA

PRESIDENTE: ENRIQUE GARCIA GALEANO

VOCAL: ALFONSO BERNAL SAHAGUN

SECRETARIO: ARTURO LOPEZ TORRES

1er. SUPLENTE: FRANCISCO V. OMAÑA PULIDO

2do. SUPLENTE: JAIME MEDINA OROPEZA

Sitio donde se desarrolló el tema:

FACULTAD DE QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Sustentante:

FEDERICO JUNCAL VAZQUEZ

Asesor:

ARTURO LOPEZ TORRES

MCMLXXIX

A G R A D E C I M I E N T O

Al Ing. Guillermo Cadena Acevedo por su apoyo y estímulo, tanto para la realización de esta tesis como en la formación personal.

Al Ing. Arturo López Torres y al Ing. Tiburcio Ybarra Caballero, por su valiosa ayuda y asesoramiento para el logro final de este trabajo.

Gracias

A MIS PADRES Y HERMANA
CON CARIÑO Y GRATITUD
POR TODA LA CONFIANZA
QUE HAN PUESTO EN MI

PARA LUCERO, ENDRE, JOAN Y JOSELYN
CON TODO EL AMOR QUE GRACIAS A --
ELLOS CONOCI.

A MIS ABUELOS AMADO,
EUGENIO Y POLA POR SU
COMPRENSION Y CARIÑO

REDUNDAR EN EL UNIVERSO
ES VOLTEAR AL LIMITE DE
TU MIRADA.

DERIK LACNUF

I N D I C E

	Página
<u>PROLOGO</u>	1
<u>INTRODUCCION</u>	4
<u>CAPITULO I</u> GENERALIDADES	7
1. Clasificación de plaguicidas	9
2. Desarrollo de la Micología	9
3. Iniciación de la moderna Patología Vegetal	12
<u>CAPITULO II</u> CLASIFICACION DE LAS ENFERMEDADES VEGETALES	14
1. Agentes causales	16
2. Enfermedades fungosas en Cultivos Mexicanos	19
<u>CAPITULO III</u> DISPONIBILIDAD DE AGROQUIMICOS EN EL MERCADO	21
1. Insecticidas	22
2. Funguicidas	25
3. Nematicidas	29
4. Herbicidas	30
<u>CAPITULO IV</u> USOS Y DOSIFICACIONES DEL METIL 1 BUTIL CARBAMOIL 2 BENCIMIDAZOL - CARBAMATO	35
1. Características Físico, Químicas del producto	42
2. Consumo Nacional del Benomyl	43
3. Tablas de rendimiento y producción en diferentes países	45
4. Comercio Internacional del tomate	49
5. Cultivos de Importancia económica en México	50
6. Consumo esperado del producto a 5 años.	52

	Página
<u>CAPITULO V</u>	
EFICACIA DEL BENOMYL PARA DIVER- SAS ENFERMEDADES	53
1. Arboles frutales	57
2. Enfermedades de los viñedos	62
3. Hortalizas y flores	65
<u>CAPITULO VI</u>	
INVERSION E INGENIERIA	71
1. Orden de Magnitud	72
2. Desglose del Sumario	73
3. Lista de Equipo	74
4. Materias Primas	76
5. Reacciones que intervienen	78
6. Diagrama de Bloques	80
7. Diagrama de Flujo	81
8. Balance de Materiales	81
9. Costo de M. P.	82
<u>CAPITULO VII</u>	
FITOTOXICIDAD	83
1. Propiedades Biológicas	87
2. Acción curativa	89
3. Persistencia de acción	89
4. Acciones secundarias del pro- ducto	90
5. Influencia en la vegetación	91
<u>CAPITULO VIII</u>	
COSTO OPTIMO/RENDIMIENTO COMPA- RATIVO ENTRE BENOMYL, CHLOROTHA LONIL Y THIABENDAZOL	93
1. Dosificaciones del Chlorotha lonil	94
2. Dosificaciones del Thiabenda zol	95
3. Comparaciones	97
<u>CONCLUSIONES</u>	99
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	103

P R O L O G O

La fuente primaria de la vida en la tierra es el - reino vegetal. Sólo las plantas verdes provistas de clorofila pueden llevar a cabo el proceso de fotosíntesis, mediante el cual las sustancias nutritivas minerales (fósforo, hidrógeno, carbono, etc.) se convierten en materias primas orgánicas como lo son los hidratos de carbono, proteínas, azúcares, etc., susceptibles de ser incorporadas a los tejidos y órganos de los seres vivos.

Las plantas verdes proveen a la nutrición de los seres vivos, y regeneran la atmósfera devolviendo a ésta el oxígeno y absorbiendo el anhídrido carbónico, originado por la combustión y la respiración del hombre y los animales.

El hombre se haya sujeto a la misma dependencia sólo que no se ha conformado con ser un mero espectador de los fenómenos naturales que rigen el nacimiento y crecimento

to de los vegetales. Después de que durante largo período fue cazador y recolector de productos silvestres aprendió a cultivar aquellas plantas que satisfacían mejor sus necesidades, seguramente los cereales; y comenzó a dirigir la obra de la naturaleza en su propio beneficio, sin casi alterar las leyes de la misma.

Con la agricultura el hombre se volvió sedentario, descubrió la alfarería y las artes y se originó la civilización tal como la entendemos actualmente.

Sólo una pequeña parte de la superficie emergida es cultivada por el hombre. Su composición, forma y extensión, así como la altitud y las condiciones climatológicas limitan a grandes áreas de tierra susceptibles de ser aprovechadas para la agricultura. El hombre no debe pues dilapidar la riqueza que representan las tierras cultivables. Durante el pasado se han cometido muchos errores por ignorancia. Grandes áreas que en otros tiempos fueron generosamente productivas, se han convertido hoy en estériles desiertos y montes erosionados. Esto no debe continuar; el aumento de población mundial nos demanda el aprovechamiento intensivo y racional de las tierras pero también el cuidado y la conservación de su fertilidad, para las generaciones futuras.

Actualmente la especial y moderna tecnología desa -

rrollada para los productos agroquímicos, es un éxito dentro de esta área, que permiten incrementar la producción agrícola objetiva y económicamente colaborando con el hombre a restablecer y mantener el equilibrio biológico entre plantas verdes e insectos, plagas y enfermedades que las atacan. Es de vital importancia el impulso que se le debe dar a la industria química y al desarrollo de tecnologías propias que abiertamente cumplan con su parte proporcional de dar de comer a la humanidad.

Tesis como la presente nos muestran uno de los caminos a seguir para la prevención y actuación de lo aquí antes expuesto.

Ing. Tiburcio Ybarra C.

Julio de 1979

I N T R O D U C C I O N

Actualmente la prioridad número uno de nuestro go -
bierno, es el campo y su buen aprovechamiento para lograr -
buenos rendimientos en las cosechas con alimentos de exce -
lente calidad para satisfacer completamente la demanda na -
cional y con miras a incrementar las exportaciones, lo se -
ría un tanto difícil realizar sin la ayuda de la Industria -
Química, especialmente el campo de los Agroquímicos.

México, con su vasta extensión territorial aprove -
chable para el desarrollo de la agricultura, hará que ésta -
sea fundamento para crear nuevas bases sólidas en la econo -
mía nacional.

La gama de productos agroquímicos disponibles hasta
el momento es en su mayoría importada por pseudofabricantes,
por distribuidores y en ocasiones directamente por el usua -
rio por los medios que su criterio tenga por convenientes.

Integrando un buen porcentaje de fabricación nacional de insecticidas, funguicidas, herbicidas etc. que sean eficaces para el control y combate de plagas, se lograra incrementar la producción agrícola para suprimir las importaciones de alimentos que a la fecha se efectúan, lo que resulta francamente paradójico.

El Benomyl es un funguicida de amplio espectro, de acción sistémica que previene, controla y ataca las diferentes enfermedades producidas por hongos, en los cultivos de importancia económica en México, además es conveniente destacar que la acción de este producto es efectiva también para el control de hongos en almacenaje y transportación de alimentos.

El Metil 1, Butil Carbamoyl 2, Bencimidazol Carbamato (nombre químico del producto) ofrece una perspectiva muy interesante para su fabricación nacional, ya que tiene un potencial actualmente de 90 toneladas/año.

No dudo que en la actualidad la contribución más importante para la optimización de cosechas en cuanto a calidad y cantidad se refiere, se logró con la buena aplicación de plaguicidas y fertilizantes, ya que con la misma cantidad de trabajo humano, mejoran los rendimientos notablemente.

El crecimiento de la industria petroquímica en general, nos lleva a suponer el crecimiento paralelo de la industria agroquímica en México, va con esto una exortación a los investigadores, inversionistas e industriales que de alguna manera se relacionen con esta industria para desarrollar tecnología propia de productos para el campo que sean eficaces y de calidad para así lograr el desarrollo esperado.

La fitopatología tratada en esta tesis es genérica-sólo para darnos una idea de ubicación en las diferentes enfermedades que afectan a la producción agrícola.

C A P I T U L O I

GENERALIDADES

GENERALIDADES

La clasificación más sencilla de los productos químicos destinados para su uso en el campo es como sigue:

	FERTILIZANTES
AGROQUIMICOS	PLAGUICIDAS
	FITOREGULADORES

La totalidad de este trabajo está enfocado al estudio de plaguicidas, como un panorama general y en específico a funguicidas, ya que el Benomyl, es un producto funguicida, como veremos más adelante.

A continuación se muestra una clasificación completa de plaguicidas, y en el capítulo III, se dará una información de la disponibilidad de productos al respecto.

CLASIFICACION DE PLAGUICIDAS

1. Insecticidas
2. Funguicidas
3. Acaricidas
4. Herbicidas
5. Rodenticidas
6. Nematicidas
7. Aficidas
8. Otras

DESARROLLO DE LA MICOLOGIA

El desarrollo de la Patología Vegetal moderna no fue un fenómeno aislado, sino que fue paralelo al de otras ciencias con ella relacionadas. Una de las ciencias más importantes y con más directa relación con ella es la Micología. Los griegos y los romanos consideraron que los hongos nacían de novo a partir de materias orgánicas muertas y bajo la influencia de los elementos. Esta idea era aceptada con facilidad, ya que todos los primeros filósofos estaban firmemente convencidos de la existencia de la generación espontánea en los animales y plantas inferiores. La tenacidad con que esta teoría se mantuvo hasta mediados del siglo XIX ha sido uno de los factores dominantes en el retraso del desarrollo de los actuales conceptos de parasitismo y -

enfermedad.

Una de las aportaciones más destacadas desde el punto de vista actual es el trabajo de Micheli (1679-1737). Este botánico italiano estudió tanto las formas superiores de los hongos como las inferiores. En su obra "Nova Plantarum Genera" (1729) describe muchos nuevos géneros, así como sus tipos de reproducción. Fue el primero en recoger esporas - de los hongos, sembrándolas sobre un medio orgánico (trozos de melón prácticamente estériles), observando cuidadosamente el desarrollo del micelio, así como los esporangios y esporas características de las especies en estudio, llegando al pleno convencimiento de que los hongos proceden de sus propias esporas. Sin embargo, incluso estas observaciones cuidadosas y las conclusiones a las que llegó por un proceso inductivo no fueron aceptadas totalmente.

En 1748 Needham, clérigo y naturalista inglés defendió a ultranza la teoría de la generación espontánea. Para demostrar su idea, hirvió carne previamente introducida en unos frascos, los cerró con tapones de corcho y los conservó durante un cierto tiempo en estas condiciones, hasta comprobar que el contenido sufría una descomposición debida a ciertos microorganismos. En 1775 Spallanzani, investigador italiano, discutió las teorías de Needham y ultimó los preparativos para demostrar que la descomposición de la carne,

debida a las bacterias y otros seres vivos inferiores, podía evitarse calentando el contenido en un frasco previamente cerrado, de tal forma, que se evitase totalmente la contaminación por el aire exterior. Sus experimentos confirmaron sus teorías, pero otros investigadores sufrieron algunos fallos al repetir tales experimentos. Los fracasos debidos sin duda alguna a lo que en la actualidad pudiera considerarse como empleo de una técnica defectuosa. Este investigador, como otros muchos de la época, no alcanzó el reconocimiento de sus teorías, que fueron refutadas con éxito, al menos temporal, por sus adversarios.

El principal objetivo de los botánicos, desde la época de Cesalpino (1519-1603), era el de llegar a identificar las plantas mediante un nombre específico y dar su descripción, más bien que investigar los fenómenos mediante los cuales estas plantas crecen y se desarrollan. Al principio del siglo XVIII, el dogma de la constancia de las especies había llegado a grabarse profundamente en la mente del hombre, y este concepto recibió el apoyo eclesiástico, ya que coincidía con las enseñanzas religiosas predominantes. Durante ciento cincuenta años o más, el hombre había luchado para encontrar una base lógica para denominar y clasificar las plantas. Linneo (1707-1778) fue el que inició en el siglo XVIII, el sistema binominal latino que se usa en la actualidad, culminando su trabajo con la publicación de

la obra "Species Plantarum" en el año de 1753. Este botánico sueco ejerció una gran influencia. Sus discípulos y seguidores eran buenos coleccionistas y clasificadores, pero no eran experimentadores. Micheli se interesó en la morfología y taxonomía de los hongos. Fue precursor en su tiempo. Linneo era un firme convencido del dogma de la constancia de las especies; y apoyó el punto de vista de que los hongos nacen por generación espontánea.

INICIACION DE LA MODERNA PATOLOGIA VEGETAL

Es evidente que al principio del siglo XIX, cuando Persoon, y un poco más tarde Fries, trabajaban activamente en la denominación y recopilación de hongos, sin hacer referencia a sus relaciones con las enfermedades vegetales, aquellos otros investigadores que trabajaban sobre dichas enfermedades no tenían aún conocimiento de las relaciones entre ellas y los microorganismos, fue de forma indudable la naturaleza patógena de algunos microorganismos. fue Prévost, primer investigador que dió a conocer los hechos que lo demostraron. Se dedicó al estudio de la enfermedad conocida como tizón o caries del trigo desde 1797 a 1807. En esta última fecha publicó un trabajo definitivo con el título de "Mémoire sur la cause immediate de la carie ou charbon des blés, et de plusieurs autres maladies des plantes, et sur les préservatifs de la carie". Después de desarrollar una

descripción fiel de la enfermedad, dio cuenta de los importantes resultados obtenidos al experimentar sobre ella. Estudió y describió la germinación de las esporas; demostró confirmando las ideas de Tillet, que el hecho de aplicar esporas a las semillas de trigo desemboca generalmente en la infección de las plantas de ellas nacidas. Estudió el desarrollo del hongo en el interior de la planta en crecimiento, así como las fases finales de este desarrollo en el embrión de la semilla de trigo, donde se forman las esporas y donde se completa finalmente el ciclo biológico del hongo. Demostró también que el sulfato de cobre en disolución evitaba la germinación de las esporas. Llegó a diferenciar entre los efectos funguicidas y funguistáticos. A partir de estos hechos, puso de manifiesto los fundamentos del control de la enfermedad mediante el tratamiento de la semilla práctica que había venido realizándose empíricamente y sin ninguna explicación racional durante más de cien años. El tremendo arraigo de la teoría de la generación espontánea en la mente humana de aquel tiempo queda demostrado por el hecho de que las interpretaciones y los resultados de los trabajos de Prévost no fueron aceptados. Una comisión de la Academia Francesa rechazó sus conclusiones por considerarlas faltas de fundamento, y tuvieron que transcurrir cuarenta años, antes de que otros investigadores confirmasen las ideas de Prévost y ejercieran presión para que se adoptase la teoría de los gérmenes.

C A P I T U L O I I

CLASIFICACION DE LAS ENFERMEDADES VEGETALES

CLASIFICACION DE LAS ENFERMEDADES VEGETALES

Las enfermedades vegetales pueden agruparse de distintas formas. El método de clasificación depende, sobre todo, del objetivo perseguido. En el capítulo sobre historia de la Patología vegetal podrá comprobarse que, con anterioridad al hecho de aceptarse que las enfermedades vegetales eran producidas por microorganismos (alrededor del año 1850), muchos autores especulaban más o menos sobre los posibles factores causales, pero basaban sus sistemas de clasificación más bien sobre el efecto que sobre la causa. Con posterioridad al año 1850, los tratados sobre enfermedades vegetales las agrupaban de acuerdo con los factores causales más bien que de acuerdo con sus efectos o síntomas. La clasificación sobre la base de causa tiene muchas ventajas pero una obra de texto, uno de cuyos principales objetivos es el de proporcionar los fundamentos básicos para la comprensión de las relaciones entre los diversos agentes causales, así como las de éstos con la planta huésped. Por esta ra -

zón se utiliza en esta obra dicho sistema.

En un manual sobre enfermedades de un cierto grupo de plantas, el hecho de considerar o clasificar las enfermedades de acuerdo con la planta huésped tiene ventajas evidentes, y tal sistema se usa muy a menudo, v.gr., enfermedades de los cereales, enfermedades de las plantas hortícolas, enfermedades del maíz, enfermedades del lino, etc. En otro tipo de obras, las enfermedades se sistematizan de acuerdo con los síntomas o los efectos de las mismas, v.gr., podredumbres de las raíces, mohos (oidios), marchiteces en general, marchiteces de las hojas, crecimientos anormales, hipertrofías o enfermedades hiperplásticas, enanismos, atro-fias o enfermedades hipoplásticas, enfermedades necróticas, etc.

ENFERMEDADES CLASIFICADAS DE ACUERDO CON LOS PRINCIPALES AGENTES CAUSALES

Existen dos métodos para clasificar las principales enfermedades de acuerdo con sus causas. Según uno de estos métodos, las enfermedades se dividen en dos clases: infecciosas y no infecciosas. En este caso todas las enfermedades provocadas por microorganismos, fanerógamas parásitarias, nemátodos y virus son consideradas como infecciosas, aunque en realidad sean parasitarias y no parasitarias. De

acuerdo con dicho método, algunos autores clasifican las virosis en uno u otro grupo de enfermedades. Sucede, en este caso, como en la aplicación de la mayor parte de los métodos de clasificación de orden biológico, en que todos ellos tienen algún vicio de origen. Por propia conveniencia, sencillez de exposición y suficiente precisión el autor utiliza este último método, con la excepción de que las virosis se agrupan en un tercer grupo:

I. Enfermedades no parasitarias

Enfermedades provocadas principalmente por:

1. Bajas temperaturas
2. Altas temperaturas
3. Trastornos respiratorios
4. Variaciones en la humedad del suelo
5. Impurezas atmosféricas dañinas
6. Descargas eléctricas
7. Superabundancia de sustancias minerales
8. Deficiencias minerales

II. Enfermedades parasitarias

Enfermedades provocadas por:

1. Bacterias

2. Plasmodioforáceas
3. Ficomicetos
4. Hongos imperfectos
5. Ascomicetos
6. Basidiomicetos
7. Fanerógramas
8. Animales parásitos
 - a. Nematodos
 - b. Insectos

III. Enfermedades debidas a virus

Los daños causados por insectos se incluyen en el - campo de la entomología. Esto no significa que los efectos que causan sobre las plantas huéspedes no sean considerados como efectos de una enfermedad. Esta división de materias - es arbitraria, pero justificable por muchas razones.

PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS EN CULTIVOS MEXI-
CANOS

	Hongo		Cultivo
1.	Antracnosis	Especie	Hortalizas Frutales
2.	Phitoptora	Especie	Hortalizas Tabaco
3.	Alternaria	Especie	Hortalizas
4.	Cenicilla	Polvorienta	Frutales
5.	Cenicilla	Vellosa	Cucurbitaceas
6.	Botritis	Especie	Fresa, Vid Cítricos
7.	Priculoria		Arroz
8.	Viruela		Algodón

CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN MEXICO, RESPECTO
A LA CANTIDAD DE FUNGICIDAS QUE CONSUMEN:

1. Algodón
2. Tomate
3. Cucurbitaceas
4. Arroz
5. Papa
6. Fresa
7. Frijol

8. Caña

9. Piña

FRUTALES

1. Aguacate

2. Durazno

3. Plátano

4. Cítricos

5. Manzana

6. Vid

7. Pera

C A P I T U L O I I I

DISPONIBILIDAD DE AGROQUIMICOS EN EL MERCADO

DISPONIBILIDAD DE AGROQUIMICOS EN EL MERCADO

A) INSECTICIDAS Y ACARICIDAS

1. CARBAMATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Arprocarb=Baygon	= propoxur
Baygón=Arprocarb	= propoxur
Bux	= metalkamate
Lannate	= methomyl
Pirimor	= pirimicarb
Sevin	= carbaryl
Temik	= aldicarb

2. CLORADOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Akar	= clorobencilato
B.H.C.	= H.C.H.
Drinox H34=Heptamul	= heptacloro
Gerasol-Neocid	= D.D.T.
Heptamul=Drinox H34	= heptacloro
Kelthane	= dicofol
Lindano	= lindano
Neocid=Gerasol	= D.D.T.
Octachlor	= clordano
Tedion	= tedion
Tedion	= Tetradifon
Thiodan	= endosulfan
Toxafeno	= toxafeno

3. FOSFORADOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Abate	= themophos
Amidop=Monitor-Tamaron	= methamidophos
Atgard-Dipterex=Lucayex-	
Cloruil	= trichlophon
Azodrin=Nuvacron	= methamidophos

Basudin=Diazinon	= diazinon
Baytex=Lebaycid	= fenthion
Bidrin=Carbicron	= dicrotophos
Birlane	= clorfenvinphos
Carbicron=Bidrin	= dicrotophos
Celation	= chlorthiophos
Cidial	= phenthoate
Citrolane	= mephosfolan
Cyolane	= phosfolan
Dibrom	= naled
Dyfonate	= fonofos
Dimecrom	= phosphamidon
Dursban=Lorsban	= chlorpyrifos
Epenthion	= EPN
E 605	= paration etflico
Ethion	= ethion
Fac	= prothoate
Folidol	= paration metflico
Folimat	= omethoate
Gardona=Rabond	= tetrachlorvinfos
Gusathion metflico	= azinphosmethyl
Hostathion	= triazophos
Lucation	= malation
Metasystox	= metyldemeton
Morestan	= chinomethionat
Orthene	= acepthate

Nuvacron=Azodrin	= monocrotophos
Phosdrin	= mevinphos
Roxion=Rogor	= dimetoato
Supracide	= methildathion
Thimet	= phorate
Trithion	= carbophenotion
Vapona=D.D.V.P.	= dichlorvos
Volaton	= phoxim

4. PIRETROIDES SINTETICOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Ambush=Pounce=Talcord	= permetrina
Belmark=Pydrin=Sumicidin	= fenvalerate
Decis	= decametrina
Pounce=Ambush-Talcord	= permetrina
Ripcord	= cipermetrina

B) FUNGICIDAS

1. DITIOCARBAMATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Manzate	= maneb
Parzate	= nabam
Parzate C	= zineb
Vapam	= metamsodico

2. DERIVADOS METALICOS

Cobre:

Hidróxido cúprico

Oxido cúprico

Oxicloruro de cobre

Cobre tribásico

Sulfato de cobre tribásico

Sulfato de cobre monohidratado

Sulfato de cobre pentahidratado

Mercurio:

Fenil acetato de mercurio y amonio

Arsénico:

Monzet = Tuzet = Urbacid

3. TRIAZINAS

Marcas Comerciales

Dyrene

Nombres Comunes

= anilazine

4. BENZIMIDAZOL CARBAMATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Benlate	= benomyl
Tecto	= thiabendazole

5. FTALONITRILO

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Daconil	= cholorothalonil

6. PIRIMIDINAS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Milcurb	= dimethirimol

7. CARBOXANILIDAS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Carboxin	= vitavax

8. CARBOXIMIDAS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Captan	= orthocide
Difolaatan	= captafol

9. FTALIMIDAS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Folpet	= phaltan

10. CROTONATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Karathane	= dinocap

11. TIOCARBAMATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Arasan=thioram	= thiram

12. CIANURADOS

Acido hidrociánico	= ácido cianhídrico
Cianuro de hidrógeno	
Cyanogas	

13. FOSFINAS

Celphos
Delicia
Phostoxin

C) NEMATICIDAS Y FUMIGANTES DEL SUELO

1. CLOROBROMADOS

Marcas Comerciales

Fumazone=Nemagon = DBCP

Nombres Comunes

= dibromocloropropano

2. CLORADOS

Marcas Comerciales

D-D=Vidden D

Nombres Comunes

= mezcla de 1,2 dicloropropano y 1,3 dicloropropeno

Telone

= mezcla de 1,3 dicloropropeno e hidrocarburos clorados

- Vidden D=D-D

= mezcla de 1,2 dicloropropano y 1,3 dicloropropeno.

3. BROMADOS

4. DITIOCARBAMATOS

Marcas Comerciales

Vapam

Nombres Comunes

metam=sódico

5. ORGANOFOSFORADOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Dasanit	= fensulfothion
Dichlofenthion=Nemacide	
Disulfoton=Di=System	
Mocap	= ethorop
Thimet	= phorate
Zinophos	= thionazin

6. CARBAMATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Furadan	= Carbofuran
Temik	= aldicarb

D) HERBICIDAS

1. CARBAMATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Carbyne	= barban
Eptam	= EPTC
Vernam	= vernolate

2. DERIVADOS DE LA UREA

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Borea=Hyvar	= bromacil
Cotoran	= fluometuron
Diurox=Karmex	= diuron
Linuron=Premalin-Afalon	= linuron
Maloran	= chlorbromuron
Tribunil	= methabenz-thiazuron

3. FTALATOS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Dacthal	= DCPA

4. ANILIDAS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Propanil	= propanil

5. DERIVADOS DEL ACIDO PICOLINICO

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Tordon	= picloram

6. DERIVADOS DEL ACIDO ANISICO

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Banvel	= dicamba

7. DERIVADOS DEL ACIDO CLOROBENZOICO Y ACIDO TRICLORO-FENOXIACETICO

2,4-D ésteres y aminas del ácido clorobenzoico

2,4,5-T ésteres del ácido 2,4,5 triclorofenoxiacético

8. DERIVADOS DEL ACIDO CLOROPROPIONICO

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Basfapon-Dalapon=	
Dowpon=Gramevin	= dalapon

9. DERIVADOS DEL ACIDO AMINO-PROPIONICO

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Barnon	= flampropil isopropil
Mataven	= metil benzoil
Suffix	= benzoylprop ethyl

10. DERIVADOS DEL BIPYRIDILO

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Gramaxone - Paraquat	= paraquat
Paraquat-Gramaxone	= paraquat
Reglone	= diquat

11. SULFONAMIDAS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Betasan	= bensulide

12. TRIAZINAS

Marcas Comerciales	Nombres Comunes
Ceparol	- prometryn
Evik=Gesapax	= ametrina
Gesapax=Evik	= ametrina
Gesaprim	= atrazina
Gesatop=Princep	= simazina
Igran	= terbutyn
Sencor	= metribuzin

13. TOLUIDINAS

Marcas Comerciales

Nalan

Treflan

Nombres Comunes

= benefin=benfuralin

= trifluralin

14. DINITRO ANILINAS

Marcas Comerciales

Planavin

Nombres Comunes

= nitralin

15. DERIVADOS METALICOS

Marcas Comerciales

Daconate

Nombres Comunes

= MSMA

16. PIRAZOLIO

Marcas Comerciales

Finaven=Avenge

Nombres Comunes

= difenzoquat

C A P I T U L O I V

USOS Y DOSIFICACIONES DEL METIL 1, BUTIL
CARBAMOIL 2 BENCIMIDAZOLEN CARBAMATO

USOS Y DOSIFICACIONES DEL METIL 1, BUTIL CARBAMOIL 2
BENCIMIDAZOLEN CARBAMATO

██████████

ARROZ.

Enfermedad: Piricularia, Pyricularia oryzae, Cercospora -
oryzae.

Dosis: 350 Gms./Ha.

Usos: Iniciar las aplicaciones antes que brote la es
piga, hacer 2 a 3 aplicaciones con intervalos-
de quince días.

Observacio-

nes: No tiene limitaciones de uso.

CUCURBITACEAS

(MELON, PEPINO, CALABAZA)

Enfermedad: Antracnósis, Colletotrichum lagenarium Cenici-

lla Polvorienta, Erysiphe cichoracearum; Ti -
zón gomoso, Micosphaerella citróllina; Botri-
tis, Botrytis spp.

Dosis: 300 - 350 Gms./Ha. En el caso de existir ceni
cilla vellosa Pseudoperonospora spp. Agregar-
1.5 a 2 kgs. de Fungicida Maneb por Ha.

Usos: Principie las aplicaciones, cuando empiecen a-
formarse las guías o al notar el primer sínto-
ma de la enfermedad; repetir las aplicaciones
con intervalos de 7 a 15 días.

Observa- No tiene limitaciones de uso.
ciones:

DURAZNO CIRUELO

Enfermedad: Pudrición del fruto y marchitamiento, Monilina
fruticola, Cenicilla Polvorienta, Sphaerotea -
pannosa; Pudrición Texana, Phymatotrichum om-
nivorum; Fumaginas.

Dosis: Aplicar 50 - 70 Gms. por cada 100 Lts. de agua.
Aplicar alrededor del árbol 2.5 Gms. por metro
cuadrado en el caso de pudrición texana.

Usos: Iniciar las aplicaciones al presentarse los -
primeros síntomas de la enfermedad, repitiéndo
se a intervalos de 10 a 14 días. En el caso -
de Pudrición Texana, se removerá el terreno al

rededor del árbol, en la zona de goteo, hasta descubrir las raíces, después de la aplicación se procederá a cubrir nuevamente con la tierra removida; se recomienda efectuar un riego posterior, a fin de ayudar a distribuir mejor el producto.

Observaciones: (No tiene limitaciones de uso).
No pastoree ganado, en huertos recién tratados.

FRESA

Enfermedad: Cenicilla Polvorienta, Sphaerotheca Humuli; - Botritis; Botrytis cinerea; Mancha de la hoja; Mycosphaerella fragariase; Quemado de las hojas Diplocarpen scorch.

Dosis: 250 - 350 Gms./Ha.

Usos: Empezar las aplicaciones cuando se encuentren los inicios de floración o cuando aparezcan los primeros síntomas de la enfermedad, repetir las con intervalos de 1 a 3 semanas.

Observaciones: No tiene limitaciones de aplicaciones

FRIJOL Y SOYA

Enfermedad: Moho blanco, Sclerotinia sclerotiorum; Moho gris; Botrytis spp; Antracnósis, Colletotri-

chum spp.; *Cenicilla Erysiphe polygonil*; Mancha de las hojas; *Cercospora* spp.; Tizón de Tallos y Vainas, *Diaporthe phaseolorum*.

Dosis: 350 - 500 Gms./Ha.

Usos: Inicie las aplicaciones cuando exista un 25 - 50 por ciento de floración, repetir a intervalos de 14 a 21 días; en el caso de Soya. Iniciar las aplicaciones cuando aparezcan las primeras vainas, repetir a las 2 ó 3 semanas después.

Observaciones: No aplicar faltando 14 días para cosechar.

MANGO AGUACATE

Enfermedad: Antracnósis, *Colletotrichum gloesporoides*; *Cenicilla Oidium* spp.; Mancha de la hoja, *Cercospora purpurea*; Sarna o Roña, *Sphaceloma per-sease*; Fumagina, *Capnodium magniferum*.

Dosis: 40 - 60 Gms./100 Litros de agua

Usos: Iniciar las aplicaciones en el período de floración, con intervalos de 3 a 4 semanas, hasta que el fruto se encuentre en estado de máximo desarrollo.

Observaciones: No aplique catorce días antes de la cosecha de mango. Y treinta días en aguacate.

MANZANO

PERAL

- Enfermedad: Roña, *Venturia* spp.; *cladosporim carpolhilum*;
Cenicilla Polvorienta; *Podospaera leucotricha*.
- Dosis: Aplicar 50 - 70 Gms. por cada cien litros de -
 agua.
- Usos: Iniciar las aplicaciones al presentarse los -
 primeros síntomas de la enfermedad; repitién-
 dose de 10 a 15 días.
- Observa- No pastoree ganado en huertos recién tratados.
 ciones:

ROSALES Y PLANTAS ORNAMENTALES

- Enfermedad: Moho gris, *Botrytis* spp.; *Cenicilla*, *Sphaero-*
teca spp.; *Oidium* spp. y *Erysiphe* spp.; Man-
 cha Negra, *Diplocarpn rosae*; Antracnósis, *Co-*
lletotrichum spp.
- Dosis: 60 - 90 Gms./100 Litros de agua. En caso de -
 existir Mildiu Velloso y Tizón, agregar 240 -
 Gms. de Maneb / 100 Lts. de agua.
- Usos: Aplicar al aparecer los primeros síntomas de -
 la enfermedad, repetir en intervalos de 7 a 14
 días, dependiendo de las condiciones para el -
 desarrollo de la enfermedad.
- Observa- No tiene limitaciones de aplicación
 ciones:

TOMATE

Enfermedad: Moho gris, *Cladosporim fulvum* Pudrición del -
 fruto, *Colletotrichum phomoides*: Botritis, -
Botrytis spp.; Marchitez sureña, *Sclerotium* -
rolfsii; Mancha de la hoja, *septoria lycoper-*
sici.

Dosis: 400 - 500 Gms. por Ha.

Usos: Empezar las aplicaciones cuando aparezcan los-
 primeros síntomas de la enfermedad, repetir -
 con intervalos de diez a catorce días, según -
 sean las condiciones para el desarrollo de la-
 enfermedad.

Obser- No aplique un día antes de cosechar
 aciones:

VID

Enfermedad: Cenicilla Polvorienta, *Uncinulmecator*; Moho -
 gris, *Botrytis* spp.; Pudrición negra, *Guignar*
dia spp.

Dosis: Aplicar 50 a 70 Gms. por 100 Lts. de agua.

Usos: Iniciar al aparecer los primeros síntomas. Re
petir cada catorce días, o cuando las condicio
nes ambientales favorezcan el desarrollo de la
 enfermedad. En caso de presentarse Mildiu Ve-

lloso agregar Maneb a razón de 240 Gms. por -
100 Litros de agua.

Observa-

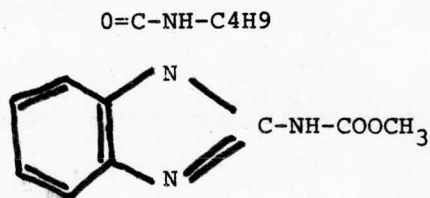
ciones: No aplique faltando siete días para cosechar.

1) CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL BENOMYL

Nombre químico: METIL - 1 - BUTIL CARBAMOIL 2 BENCIMIDAZO-
LEN - CARBONATO

Producto en polvo de color gris claro,
Estable a temperatura ambiente,
Se descompone a 35° C antes del punto de fusión
No es volátil a 25° C,
Soluble en Cloroformo,
Insoluble en Agua,
Poco soluble en solventes orgánicos,
Peso Molecular 290.3

FORMULA DEL PRODUCTO



2) CONSUMO NACIONAL DEL BENQMYL

a) Producción Interna: NINGUNA A LA FECHA

b) Importación:

AÑO:		KGRS.	MN'000
1970	Importación del Producto	1,000	250,000
1971	Importación del Producto	2,500	625,000
1972	Importación del Producto	6,000	1,800,000
1973	Importación del Producto	10,000	3,000,000
1974	Importación del Producto	25,000	10,000,000
1975	Importación del Producto	25,000	10,000,000
1976	Importación del Producto	45,000	18,000,000
1977	Importación del Producto	94,000	37,600,000

NOTA:

A partir de 1975, se importó producto técnico al -
90%, y se reformuló localmente al 50%, y estando sujeto a -
cuota de importación.

ESTRUCTURA DEL CONSUMO.

1) Empleos del Producto:

Fungicida preventivo y curativo de acción sistémica,
con aplicación a múltiples cultivos de importancia -
económica que se ven afectados por enfermedades fun-
gosas.

- 11) Principales Consumidores:
Algodoneros,
Productores de Hortalizas,
Productores de Arroz,
Productores de Fresa,
Productores de Frijol y Soya
Productores de Caña de Azúcar
Fruticultores en General
Otros Sectores Agrícolas de Menor Importancia
- 111) Distribución Geográfica del Producto:
Todas las zonas agrícolas donde se siembran y explotan todos los cultivos y especies antes mencionadas.
- c) Abastecimiento Actual del Producto:
- 1) Principales Fuentes de Abastecimiento Actuales:
a) E.E.U.U.
b) Suiza
- 11) Precios de Venta en el País:
a) Mayoreo \$ 625.00 por Kg.
b) Menudeo \$ 750.00 por Kg.
- 111) Precios Internacionales al Mayoreo:
a) E.E.U.U. \$ 525.00
b) Francia \$ 510.00

3) TABLAS DE RENDIMIENTO

PLATANO: Producción en diferentes países

Países	Superficie		Rendimiento		Producción	
	1961-66	1975	1961-65	1975	1961-65	1975
	Miles de Ha	Miles de Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Miles de Tm	Miles de Tm
MUNDO	2,285	2,915	11,937	12,690	25,680	36,995
AFRICA:						
Burundi	117	148	9,772	10,591	1,141	1,563
Madagascar	18	40	7,934	8,042	144	325
Tanzania	61	65	7,677	11,026	468	720
Uganda	64	140	4,607	2,286	293	320
AMERICA:						
Costa Rica	27	41	17,450	33,170	462	1,350
República Dominicana	23	20	13,953	15,750	318	315
Guatemala	44	62	7,610	8,347	337	520
Honduras	31	50	24,091	30,000	750	1,500
México	68	59	12,646	18,013	856	1,070
Nicaragua	37	42	5,996	7,381	224	310
Panamá	124	210	4,521	4,651	561	977
U.S.A.	---	---	9,897	12,030	4	3
Argentina	2	11	23,601	34,027	40	374
Brasil	218	280	18,754	25,287	4,087	7,087
Colombia	54	69	10,603	15,217	577	1,050
Ecuador	145	150	18,383	22,000	2,661	3,300
Venezuela	44	48	17,142	20,147	749	975
ASIA:						
Bangladesh	36	38	14,636	15,646	524	588
China	30	30	12,452	17,967	378	543

India	190	225	13,964	14,216	2,648	3,200
Indonesia	138	199	10,000	10,056	1,380	2,001
Malasia	27	16	12,554	26,875	337	430
Filipinas	78	94	13,004	13,704	1,010	1,281
Tailandia	117	185	6,874	7,027	804	1,300
Turquia	2	1	3,182	18,250	6	22

EUROPA:

Grecia	---	---	6,194	8,000	1	2
España	10	13	35,087	28,700	340	361

OCEANIA:

Australia	10	7	12,241	16,164	126	118
-----------	----	---	--------	--------	-----	-----

MAIZ: Superficie, rendimiento y producción en diferentes paí

ses

Países	Superficie		Rendimiento		Producción	
	1961-65	1975	1961-65	1975	1961-65	1975
	Miles de Ha	Miles de Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Miles de Tm	Miles de Tm
MUNDO	99,565	114,534	2,170	2,816	216,081	322,536

AFRICA:

Egipto	678	700	2,821	3,714	1,913	2,600
Etiopía	777	900	958	1,197	743	1,077
Kenia	1,040	1,250	1,067	1,280	1,110	1,600
Malawi	848	1,000	952	1,000	807	1,000
Nigeria	1,260	1,400	598	714	754	1,000
Rodesia	396	475	2,104	2,947	833	1,400
Sudafrica	4,186	4,448	1,249	2,139	5,229	9,516

AMERICA:

Canadá	226	633	4,745	5,729	1,073	3,623
Guatemala	665	895	887	1,099	590	984
México	6,960	8,100	1,059	1,111	7,369	9,000

U.S.A.	22,933	27,075	4,167	5,410	95,561	146,487
Argentina	2,836	3,070	1,757	2,508	4,984	7,700
Brasil	7,814	10,506	1,294	1,570	10,112	16,491

ASIA:

China	9,178	11,040	2,479	3,000	22,756	33,120
India	4,630	6,200	992	903	4,593	5,600
Indonesia	2,870	2,841	577	1,232	2,804	3,500
Corea RPD	700	918	1,931	2,242	1,352	2,058
Filipinas	1,978	3,080	660	860	1,305	2,650
Tailandia	422	1,180	1,932	2,542	816	3,000
Turquia	674	600	1,409	1,833	950	1,100

EUROPA

Austria	51	144	3,854	6,820	197	981
Bulgaria	632	600	2,535	3,333	1,601	2,000
Francia	914	1,984	3,019	4,104	2,760	8,143
Alemania RF	16	96	3,483	5,531	55	531
Grecia	167	136	1,428	3,949	239	537
Hungría	1,281	1,450	2,614	4,897	3,350	7,100
Italia	1,108	879	3,280	5,592	3,633	5,232
Portugal	492	382	1,139	1,332	560	509
Rumania	3,308	3,200	1,769	2,813	5,853	9,000
España	492	485	2,236	4,090	1,101	1,794
Suiza	3	23	4,620	5,217	14	120
Yugoslavia	2,474	2,363	2,270	3,975	5,618	9,392

OCEANIA:

Australia	84	54	2,110	2,579	176	139
Nueva Zelanda	3	25	4,931	8,271	16	205
U.R.S.S.	5,887	2,652	2,229	2,758	13,122	7,314

ARROZ, con cáscara: Superficie, rendimiento y producción en diferentes países

Países	Superficie		Rendimiento		Producción	
	1961-65	1975	1961-65	1975	1961-65	1975
	Miles de Ha	Miles de Ha	Kg/Ha	Kg/Ha	Miles de Tm	Miles de Tm
MUNDO	124,211	140,880	2,038	2,441	253,195	343,871
AFRICA:						
Egipto	348	460	5,307	5,326	1,845	2,450
Madagascar	843	1,045	1,854	1,852	1,563	1,936
Sierra Leonesa	273	380	1,230	1,316	336	500
AMERICA:						
U.S.A.	705	1,134	4,374	5,105	3,084	5,789
Brasil	3,809	5,249	1,607	1,462	6,123	7,674
Colombia	293	372	1,965	4,333	576	1,614
ASIA:						
Bangladesh	8,955	10,117	1,680	1,825	15,048	18,468
Birmania	4,741	5,111	1,642	1,827	7,786	9,339
China	30,953	36,000	2,780	3,235	86,038	116,470
India	35,626	38,600	1,480	1,826	52,733	70,500
Indonesia	7,036	8,599	1,762	2,686	12,396	23,100
Irán	292	375	2,914	3,697	851	1,386
Japón	3,281	2,765	5,012	6,185	16,444	17,101
Corea RPD	622	740	3,986	5,000	2,480	3,700
Malasia	382	575	2,503	3,009	957	1,730
Nepal	1,099	1,240	1,954	2,082	2,147	2,582
Pakistán	1,287	1,675	1,417	2,271	1,824	3,804
Filipinas	3,147	3,700	1,257	1,760	3,957	6,512
Viet Nam del Sur	2,472	3,010	2,034	2,492	5,029	7,500
Tailandia	6,944	8,520	1,623	1,771	11,267	15,092
Turquia	56	65	3,955	4,062	222	262
Viet Nam RD	2,341	2,300	1,965	1,957	4,600	4,500

EUROPA:

Grecia	22	19	4,054	5,182	88	100
Italia	121	174	5,076	5,801	612	1,009
Portugal	37	31	4,546	3,903	167	121
España	62	62	6,218	6,052	386	379

OCEANIA:

Australia	22	76	6,167	6,119	136	387
U.R.S.S.	158	500	2,461	4,000	390	2,000

4) TOMATE: Comercio Internacional

Países	Importaciones			Exportaciones		
	1973 Miles de Tm	1974 Miles de Tm	1975 Miles de Tm	1973 Miles de Tm	1974 Miles de Tm	1975 Miles de Tm
MUNDO	1,534	1,502	1,462	1,573	1,507	1,512

AFRICA:

Marruecos	---	---	---	173	146	144
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

AMERICA:

Canadá	110	104	106	1	1	---
México	---	1	---	420	301	327
U.S.A.	342	270	257	68	73	92

ASIA:

Hong Kong	9	7	10	---	---	---
Jordania	---	---	---	38	83	53
Kuwait	19	23	24	---	---	---
Siria	28	44	22	---	---	---

EUROPA:

Austria	28	28	32	---	---	---
Bélgica	5	5	6	21	26	28
Bulgaria	---	---	---	117	130	104
Checoslo- vaquia	55	60	60	---	---	---
Dinamarca	5	5	5	---	---	---
Finlandia	4	4	5	---	---	---
Francia	202	183	187	7	7	6
Alemania RD	62	59	60	---	---	---
Alemania RF	312	332	322	---	---	---
Hungría	2	2	3	14	5	3
Irlanda	3	3	4	5	6	7
Italia	3	2	5	13	16	21
Holanda	17	24	26	297	328	303
Noruega	4	4	4	---	---	---
Polonia	26	18	19	---	---	---
Rumania	---	---	---	162	137	149
España	1	1	---	18-	173	216
Suecia	30	32	33	---	---	---
Suiza	28	29	32	---	---	---
Reino Unido	142	145	143	1	1	1
Yugoslavia	1	1	1	---	1	---
U.R.S.S.	74	85	64	---	---	---

5) CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN MEXICO, RESPEC
TO A LA CANTIDAD DE FUNGICIDAS QUE CONSUMEN:

1. Algodón
2. Tomate
3. Cucurbitaceas
4. Arroz
5. Papa
6. Fresa
7. Frijol
8. Caña
9. Piña

FRUTALES

1. Aguacate
2. Durazno
3. Plátano
4. Cítricos
5. Manzana
6. Vid
7. Pera

6) CONSUMO ESPERADO DEL PRODUCTO A 5 AÑOS

CULTIVO	Potencial Real Has.	Dosis x Kg. Prom. Ha.	Potencial Merc.Real Kg.	TON./AÑOS				
				1er.	2do.	3ro.	4to.	5to.
1. Cucurbitáceas	11,400	1.2	13,680	4.2	5.8	8.4	9.5	10.2
2. Fresa	6,650	2.1	13,965	4.9	6.8	9	10	11.2
3. Tomate	18,750	2.0	37,500	7.9	11.8	16.1	18.1	20.2
4. Frijol	240,000	0.4	96,000	12	18	26	28.6	31.5
5. Arroz	30,000	0.75	22,500	4.9	6.8	10.5	11.6	12.9
6. Flores	1,600	3.0	4,000	2.1	2.9	4.2	4.6	5.0
7. Durazno, Ciruelo	18,750	1.0	18,750	2.9	4.	7.5	8.3	9.2
8. Mango, Aguacate	18,000	1.2	21,600	3	4.2	7.8	8.6	9.5
9. Manzano, Peral, Vid	25,200	0.6	<u>15,200</u>	<u>2.1</u>	<u>2.9</u>	<u>5.5</u>	<u>6</u>	<u>6.8</u>
			231,395	44	63.2	95	105.3	116.5

C A P I T U L O V

EFICACIA DEL BENOMYL PARA DIVERSAS ENFERMEDADES

EFICACIA DEL BENOMYL PARA DIVERSAS ENFERMEDADES

El Benomyl posee una amplia gama de aplicaciones - que no han sido investigadas aún en su totalidad.

Se han puesto en práctica numerosas aplicaciones; - la lista que se inserta a continuación muestra aquellas que han sido ya objeto de decisión favorable por parte de los - Servicios de Investigación de Agricultura. En España y E.U. A. y Francia:

Manzanos y perales manchados	30 g/hl de i.a.
Pudrición gris del viñedo	50 g/hl de i.a.
Oidium del viñedo	25 g/hl de i.a.
Oidium de los cultivos leguminosos y ornamentales	15 g/hal de i.a. (1)
Sclerotiniose del endive y de la lechuga	40 g/hl de i.a.
Pudrición blanca del ajo	15 g/kg de semillas

Pudrición blanca de la cebolla 150 g de i.a. XXXXXXXXXX

- (1) En el caso del oidium del rosal, la dosis de 15 g debe elevarse a 30 ó 40 g/hl de ia.

Se tienen en estudio otras formas de empleo, como - en el caso de tratamiento de bulbos y rizomas de plantas or namentales así como en el tratamiento de la fusariosis del clavel. En fin, para otras enfermedades que puedan ser tra tadas por el Benomyl, no han sido aún incluidas dentro del proceso de homologación, pero para algunas de ellas y me -- diante experimentos con resultados favorables, el producto ya ha sido puesto en práctica o está a punto de serlo. Citaremos por ejemplo:

Las monilosis de árboles frutales

Las manchas en el durazno

La antraquiosis del cerezo

Las enfermedades en la conservación de la manzana, - en el proceso previo a la cosecha (gloesponosis)

La botrytis de la fresa, del frijol, de la lechuga y de otros cultivos.

La antracnosis del frijol y la septoriosis del apio

La enfermedad por manchas rojas de los fresales y - la enfermedad de manchas negras en los rosales.

La cercosporosis de los platanares.

Otras aplicaciones están en proceso experimental o en estudio. Es el caso de las enfermedades que se anotan a continuación para la mayoría de las cuales se han logrado resultados prometedores.

Fusariosis del melón y verticiliosis del tomate y la berenjena, enfermedades vasculares que requieren tratamiento de los suelos.

Enfermedades diversas de frutos pequeños

Chancro en el fusicoco del durazno

Enfermedades de diversos hongos en semillas de cereales, particularmente, caries, carbuncos, septoriosis y fusariosis.

Enfermedades diversas de las gramíneas en proceso de vegetación (pietina-oidium).

Diversos hongos del suelo (rhizoctonia solani, thiellaviopsis, pudrición diversa o esclerotinia).

Diversos mohos. Contra este tipo de parásito, los resultados parecen irregulares. En tanto que hemos observado resultados satisfactorios en mohos de la grosella, del rosal y del frijol.

En esta presentación conjunta del Benomyl, conviene

tratar más detalladamente algunas aplicaciones importantes.

1) ENFERMEDADES DE ARBOLES FRUTALES

Manchas en los manzanos y perales

Los experimentos de 1968 y 1969, han permitido precisar el gran valor del Benomyl en esta área. Las experiencias numerosas que se han realizado, subrayan las propiedades preventivas clásicas del producto. Citaremos algunos - de los resultados obtenidos con porcentajes de frutos sanos en la cosecha.

El análisis de estos resultados comprueba que el Benomyl en la dosis intermedia de 25 g.m.a./hl sobre pasa al Captan a 150 g.i.a. tomado como punto de referencia.

Podemos concluir, de manera práctica, que una protección equivalente a la del Captan puede ser obtenida con un número de tratamiento más reducido. Benomyl reúne a esta notable acción preventiva una acción curativa que no parece ser igualada por ningún otro fungicida en uso, por ejemplo Dodine o Mercurio.

Los trabajos de H. Darpoux, Director de la Central de Patología Vegetal de Versailles, que aún no han sido publicados, ponen de manifiesto esta acción en forma clara y

el autor concluye que con dosis comprendidas entre 25 y 100 grs. de ingrediente activo el Benomyl aplicado durante el período de incubación de las manchas del manzano y del peral, impide la aparición de las mismas en una proporción superior a un 75%. A título de ejemplo, presentamos uno de los ensayos. Se colocaron en el huerto, dos brotes tiernos de la variedad "Calville" el 13 de mayo, durante un período favorable a las infecciones naturales. Recibieron además, una contaminación artificial por pulverización de conidios en suspensión. Las manchas aparecieron a partir del 4 de junio en los manzanos no tratados; en las plantas tratadas con Benomyl a 50 gs. i.a./l el 27 de mayo o sea de 7 a 12 días después de las infecciones, no apareció ninguna mancha.

Observación sobre las hojas el 12 de junio. Número de manchas por cada cien hojas.

Benomyl 50 gs. i.a./100: 0 manchas

Captan 150 gs. i.a.: 310 manchas

Témoine no tratado: 610 manchas

La diferencia entre Captan y Témoine no tratado, resulta sin duda de la heterogeneidad del ensayo más que de la acción curativa del Captan que no puede actuar tras de una demora tan prolongada.

Esta acción curativa del Benomyl, permite anticipar la realización de los "tratamientos stop" que un pequeño número de arboricultores previsores, utilizan basándose en los experimentos de Mills con una seguridad y certeza que no existían antes.

Es así que aplicando este método, una huerta grande en el Sudoeste, pudo obtener en 1969, año lluvioso en primavera, una protección total con cinco aplicaciones de Benomyl a 500 gs./ha contra doce aplicaciones utilizando fungicidas comunes.

Otra posibilidad del Benomyl, atribuida como la precedente a las propiedades sistémicas del producto, consiste en su capacidad para detener la formación de peritesis, órgano de conservación de las manchas sobre hojas muertas. Los trabajos de H. Darpoux, han verificado este punto importante.

En lotes de cien hojas muertas de perales y manzanos se llevó a cabo el tratamiento en el suelo el 6 de diciembre, mediante pulverización con Benomyl a 100 gs. i.a./l y se compararon con otros lotes no tratados. En la primavera se controló la emisión de ascóporos. Esta fue casi totalmente controlada con el tratamiento de Benomyl.

(1) En tres repeticiones (escalonadas del 29 de abril al -

13 de mayo), constituidas cada una por medio de observaciones de seis campos de microscopio.

Las repercusiones prácticas de tal posibilidad quedan sujetas a examen.

Se nota además que el Benomyl asegura igualmente la esterilización en las manchas, lo cual permite una disminución sensible de la inoculación.

EL OIDIUM DEL MANZANO

La actividad anti-oidium del Benomyl en el manzano, confirma el interés para este producto en arboricultura. De acuerdo con un ensayo después de dos años sobre la variedad "Stayman" se registraron como ejemplo los siguientes resultados.

Los experimentos deben continuarse en Francia durante tres años consecutivos a fin de poder obtener la autorización respectiva para su venta contra dicha enfermedad. - por lo tanto, esta autorización no podrá obtenerse hasta el inicio de la campaña experimental en 1970. Mientras tanto, el arboricultor que utiliza regularmente el Benomyl contra las manchas, obtendrá al mismo tiempo una buena protección contra el oidium.

ENFERMEDADES EN LA CONSERVACION DE MANZANAS

Los detalles completos sobre dichos experimentos, - han sido publicados en el número 140 correspondiente a enero y febrero de 1970, de la Revista "LA DEFENSA DE LOS VEGETALES", así como en el folleto intitulado "Las principales pudriciones de manzanas y peras en conserva" editadas - por el INVUFLES y presentados por P. Bondoux G. Bompeix, F. Morgat y P. Viard.

Se extractaron de estas publicaciones, los resultados - que se anotan obtenidos en manzanas "Golden" con 3 aplica - ciones realizadas por pulverización con los 21/8 - 19/9 y - 15/10. La cosecha tuvo lugar el 6 de octubre de 1968 y el - control a la salida de la cámara frigorífica después de 7 - meses de conservación.

En la práctica de dos a tres tratamientos antes de - la recolecta, aseguran una protección casi perfecta durante la conservación.

Debe agregarse a los resultados arriba expuestos, - que prueban la actividad del Benomyl sobre las manchas, el - oidium y las enfermedades de la conservación, una eficacia - complementaria y comprobada contra la monilla y la botrytis - así como una actividad probable, (según reportes recientes-

que provienen de los Estados Unidos contra el "Black rot" - del manzano, el "nectria galligena", las enfermedades causadas por el hollín y los excrementos de las moscas, podemos concluir que el Benomyl, es un fungicida especialmente útil para la conservación sanitaria completa en los huertos de manzanos y perales.

MONILIOSIS DE LOS ARBOLES FRUTALES EN LOS HUESOS

El Benomyl presenta igualmente contra las moniliosis, una acción notable. Los experimentos de 1969, han resultado altamente demostrativos contra la moniliosis en la flor del albaricoque. Han probado que la acción del Benomyl es superior a la del Thiram o el Ziram que generalmente se emplean contra estas enfermedades. En los cerezos también se ha observado la acción benéfica del Benomyl, ya sea para la monilia floral o la monilia frutal. En el caso del ciruelo los ensayos con por demás prometedores.

2) ENFERMEDADES DE LOS VIÑEDOS

Putrición gris

La pudrición gris o Botrytis cinerea constituye actualmente uno de los problemas fitosanitarios más agudos en la viticultura. La incidencia puede ser muy grave tanto en

la cantidad cuanto en la calidad de la uva, así como en las de los vinos que con ella se producen.

Las investigaciones de procedimientos químicos en la lucha contra la Botrytis, han sido muy numerosas durante los últimos años y el Benomyl junto con la Dichlofluanida, han sido comparados con el Thiram y el Folpet.

A continuación reproducimos algunos resultados obtenidos por nosotros mismos en 1969, por la Protección de Vegetales y por el Instituto Técnico del Vino. Todos estos resultados fueron consecuencia de tratamientos específicos sobre racimos, en pulverización neumática y volúmenes generalmente inferiores a 100 l/ha. El número de tratamientos varía entre cuatro y cinco.

No es necesario detallar de antemano las numerosas pruebas realizadas en Francia durante 1969.

Del resumen surge la conclusión que el Benomyl presenta, en dosis que varían de 300 a 500 g/ha., una eficacia comparable a la de la dichlofluanida a 2 kg/ha.; el paso de la dosis débil a la dosis fuerte, no registra sino una pequeña influencia. Está en estudio, con datos por recabar, el problema para la aplicación. En la actualidad los programas empíricos se planean con base en que las investiga -

ciones emprendidas por diversos organismos, precissan más - de la biología parasitaria y permiten probablemente, llevar a cabo los tratamientos en épocas favorables.

Mientras tanto diremos que diversas observaciones - tienden a demostrar que los tratamientos precoces, previos- a la floración, han ofrecido interés en muchos casos, así - como las aplicaciones hechas alrededor de un mes antes de - la cosecha, la "explosión" de los parásitos ha sido de im - portancia capital. Los tratamientos más tardíos aún son - factibles y el Benomyl no ha influido en el desarrollo nor - mal de la fermentación del mosto, sin que se incurra en de - mora alguna entre el último tratamiento y la recolección.

OIDIUM DEL VIÑEDO

Como en el oidium del manzano, el Benomyl ofrece - eficacia muy satisfactoria en el oidium del viñedo. Ha ob - tenido APV (aprobación) para su empleo en dosis de 25 g. i. a./l. Esta acción anti-oidium será apreciada por quienes - en su lucha contra la Botrytis combaten simultáneamente el - oidium. Otros parásitos del viñedo están en proceso de es - tudio. (Excoriosis-Black-Rot).

3) ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS DE HORTALIZAS Y FLORES

Está a punto de llevarse a cabo un trabajo importante de planeación en esta área, pero es oportuno citar algunos resultados sorprendentes.

OIDIUM DE LAS CUCURBITACEAS

En dosis de 15 g.i.a./l (dosis autorizada) el Benomyl asegura una protección notable en las cucurbitaceas contra el oidium. Las dos caras de las hojas, se mantienen indemnes y la persistencia de la protección es muy prolongada. Como ejemplo precisemos que en el pepino de la variedad Sporu se obtienen los siguientes resultados (con tres tratamientos) que confirman los publicados por Robert Lafon (I.N.R.A. Bordeaux) y J. P. Eassino (F.N.G.P.C.).

El control tuvo lugar quince días después del último tratamiento y solamente las plantas tratadas con Benomyl, fueron indemnes al oidium durante más de cinco semanas a la intemperie sobre melones los resultados son análogos.

ANTHRACNOSIS DEL FRIJOL

Este parásito es muy sensible a la acción fungicida del Benomyl. El tratamiento de las semillas aún fuertemen-

contaminadas, protege de manera asombrosa, los pequeños brotes contra-ataques precoces, pero antes de poder recomendar esta aplicación se está realizando un estudio relacionado con la sensibilidad de diversas variedades de frijol, existiendo dudas sobre la sensibilidad de las semillas de ciertas variedades de este cultivo. Las aplicaciones en el período de vegetación, son realizables pudiendo combatir simultáneamente el antracosis y la botrytis.

DISMINUCION DE LA "ENFERMEDAD AZUL" DEL CLAVEL

El Benomyl ha logrado para este cultivo, una de sus aplicaciones más notables. La acción sistémica del producto por absorción resinaria, permite combatir a la perfección esta enfermedad vascular y las numerosas experiencias realizadas por J. Ponchet y R. Tramier en las Antibas, lo comprueban. La incorporación del Benomyl al terreno en dosis fraccionadas (del orden de 0.5 g. de i.a. por metro cuadrado durante los quince días a lo largo del cultivo y durante los períodos de virulencia del parásito, protege los retoños en forma absoluta. El Benomyl es además utilizado por los fabricantes de envases que les permite obtener con él, un mayor rendimiento de plantas sanas contra la fusariosis, otra enfermedad vascular del clavel para la cual Benomyl es igualmente de gran utilidad.

DESINFECCION DE BULBOS Y DE PLANTAS FLORALES

Son numerosos los cryptógamos que se atacan en los bulbos, durante su conservación o después de su plantación (fusarium, sclerotinia, botrytis y penicillium).

El remojo de los bulbos durante 15 a 30 minutos en un destilador en proporción de 1 g i.a. por litro de Benomyl, garantiza una excelente protección. Las pruebas holandesas presentadas en el Simposio de Gand en 1969, presentan resultados contra el fusarium oxysporum, penicillium y botrytis.

ESCLEROTINIOSIS Y BOTRYTIS DE LA LECHUGA

Estos parásitos causan con frecuencia estrago en los cultivos de la lechua de invernadero o a la intemperie. Esta es la labor primordial de la Cooperativa de Investigación y Experimentación de los Pirineos Orientales que demuestra la protección excelente que ofrece el Benomyl (utilizado en dosis fuertes de 40 g/l). Contra estos dos parásitos es igual o superior a la que se obtiene con el dicloran.

PUDRICION BLANCA DEL AJO Y LA CEBOLLA

El "sclerotium cepivorum" causante de estas afeccio

nes, es combatido en forma total por el Benomyl, como lo demuestran los trabajos de R. Lafon y de Y. Bugaret del Instituto Nacional para la Investigación Agronómica de Burdeos;-- recomiendan el tratamiento del Benomyl de las semillas podridas en proporción de 50% de Benomyl, produciendo así de 150 a 300 g de i.a. por cada cien kilogramos de brotes de ajo o de 15 a 20 g por kilogramo de semillas de cebolla.

DIVERSAS ENFERMEDADES DE FRUTOS PEQUEÑAS

Botrytis de la fresa

Como en el caso de otras Botrytis ya citadas el Benomyl ofrece una acción excelente contra la botrytis de la fresa y los tratamientos pueden efectuarse sin limitación de fechas durante el desarrollo de los frutos.

PARASITOS DIVERSOS

Carcosporiosis de la remolacha azucarada

Aunque en Francia este parásito es de menos importancia económica, debe mencionarse la acción excepcional del Benomyl contra la "carcospora beticola". En dosis pequeños del orden de 100 a 500 g de ia./ha., proporcionan una protección perfecta. Las posibilidades de acción curativa,

estudiadas recientemente por H. Darpoux son en verdad asombrosas, ya que los tratamientos al final del período de incubación detienen la evolución de la enfermedad.

PENNYCILIIUM DE LOS AGRIOS Y EL GLOESPORIUM DE LOS -
PLATANARES

Finalmente cabe señalar que los tratamientos de -
post-cultivo en los naranjales y platanares, mediante el ba-
ñado rápido a razón de 500 ppm de Benomyl garantiza una pro-
tección notable contra el pennycilium que motivan el moho -
verde y azul en los agrios o cítricos, y el gloesporium de-
los plátanos, suprimiendo casi en su totalidad las pérdidas
en la transportación y almacenaje del producto.

4) DIVERSAS ENFERMEDADES NO APROPIADAS AL USO DEL BENO-
MYL

El Benomyl ofrece una gama de acción muy amplia, pe-
ro ciertos parásitos, no pueden, por ahora, ser combatidos.
Podríamos citar los "mildious y los pythium" el "Cloque de-
Pecher" el "coryneum del pecher" algunos "helminthosporium"
y otras "alternarias".

Estas excepciones, poco numerosas, dejan abierto un
campo de acción bien amplio al Benomyl, lo cual requeriría-

numerosos experimentos para poder precisar sus limitaciones con exactitud.

CONCLUSIONES

Gracias al acervo de propiedades jamás logradas por un solo producto: polivalencia, persistencia, acción sistémica, eficacia preventiva y curativa, inocuidad para el hombre y las plantas, el Benomyl se presenta como un elemento de positivo interés para la agricultura, un arma que ha -- aportado soluciones novedosas a problemas endémicos que hasta ahora habían sido mal resueltos.

C A P I T U L O VI

INVERSION E INGENIERIA

1) ORDEN DE MAGNITUD

La planta podrá ser instalada en una superficie de 5,000 M2 y de preferencia en alguna zona industrial con incentivos fiscales, como Pachuca Hidalgo o Querétaro. Donde podamos considerar el valor promedio del M2. a \$140.00 pesos, lo que nos daría un Valor aproximado del terreno.

Miles de Pesos

Costo del Terreno	700
Sumario de la Inversión	21,088
Capital de Trabajo:	<u>14,000</u>
	35,788

ORDEN DE MAGNITUD DE LA INVERSION:

\$ 35,788,000.-

CAPACIDAD DE LA PLANTA: 300 Ton./año

2) DESGLOSE DEL SUMARIO

A) SUMARIO DE LA INVERSION TOTAL

A.1	Equipo y Material (B) —	15,900
A.2	Labor e indirectos de la obra (C)	3,018
A.3	Costo de la Ingeniería (D)	1,420
A.4	Imprevistos	<u>750</u>
TOTAL A)		21,088

B) EQUIPO Y MATERIAL

B.1	Civil	1,846
B.2	Mecánica	10,820
B.3	Tuberías	1,643
B.4	Eléctrico	1,221
B.5	Instrumentación	<u>370</u>
TOTAL B)		15,900

C) MANO DE OBRA

C.1	Mecánico	244
C.2	Tuberías	344
C.3	Eléctrico	838
C.4	Instrumentación	<u>42</u>
Subtotal:		1,468
C.5	Indirectos	660
C.6	Civil	<u>890</u>
TOTAL LABOR		1,550

Indirectos: 1,. 2,. 3,. 4,. 5,. 6: 3,018

D) COSTO DE LA INGENIERIA

D.1	Diseño	1,065
D.2	Coordinación	200
D.3	Procuración	141
D.4	Gastos	<u>14</u>
TOTAL D)		1,420

3) LISTA DE EQUIPO PARA LA FABRICACION DE PROMYL (B.2)

1. Reactor acero inoxidable de 7,000 L.
con agitador y sello mecánico
chaqueta de enfriamiento y plataforma: \$ 1'200,000

2. Reactor acero inoxidable de 5,000 L.
con agitador y sello mecánico
chaqueta de enfriamiento 950,000

3. Reactor acero inoxidable de 5,000 L.
con agitador y sello mecánico 850,000

4. 8 tanques dosificadores de 1,000 L.
de capacidad en acero inoxidable 480,000

5.	Tanque evaporador de 4,000 L. de capacidad de fierro, con chaqueta	100,000
6.	2 centrifugas de 1.20 diámetro con velocidad variable de 3,000 a 5,500 R.P.M.	1'600,000
7.	Vacun Drum Dryer	1'000,000
8.	1 tanque de espera de 4,000 L. acero inoxidable	300,000
9.	1 mexcladora de 1 ton. de capacidad	200,000
10.	2 Tanques recuperadores 3,000 L. de acero al carbón. 1/8	100,000
11.	1 molino micronizador de aire con ciclón	1'200,000
12.	1 compresora de 15 H.P.	60,000
13.	1 caldera de 100 H.P. y presión de 7 Kg.	430,000
14.	2 tanques de almacenamiento de acero inoxidable de 6,000 L. 3/16	350,000
15.	Torre de enfriamiento	350,000

16.	1 tanque de acero al carbón de 10,000 L. de capacidad	70,000
17.	1 condensador de acero inoxidable 20 M2.	200,000
18.	7 Bombas de acero inoxidable de 5 H.P. c/u	560,000
19.	2 tanques de acero de carbón 6,000 L. de capacidad	120,000
20.	Bomba especial para vacío del Drum Dryer	200,000
21.	Subestación y transformador eléctrico	<u>500,000</u>

TOTAL B.2: \$10'820,000
=====

4) MATERIAS PRIMAS QUE INTERVIENEN EN LA FABRICACION -
DEL BENOMYL

Tiourea

Dimetil Sulfato

Metil Cloroformato

Hidróxido de Sodio

Cloroformo

O - Fenilen Diamina

Etanol

Acetona

Metanol

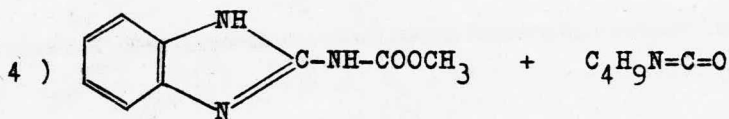
N - Butyl Isocianato

Acetona

Hexano

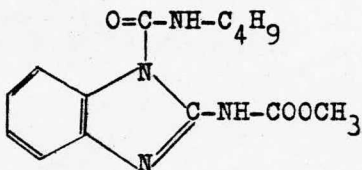
Metanol

Amoniac



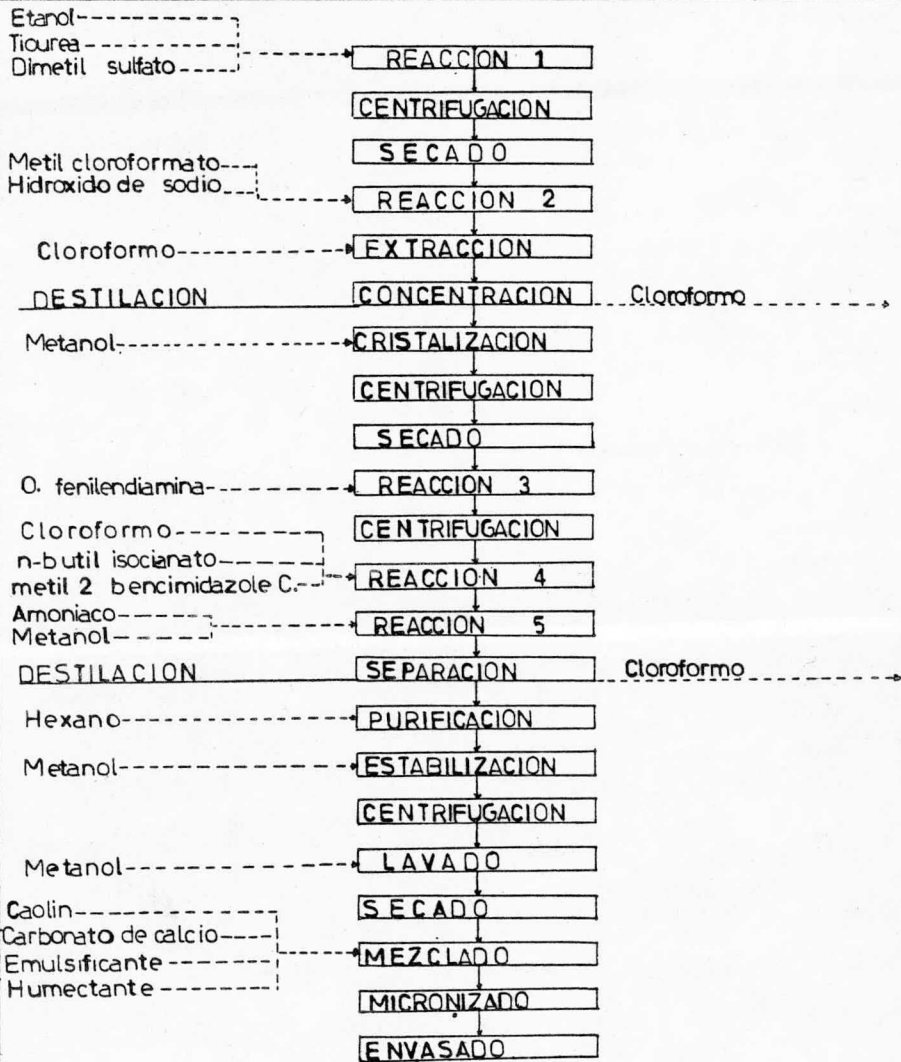
P.M. = 191.2

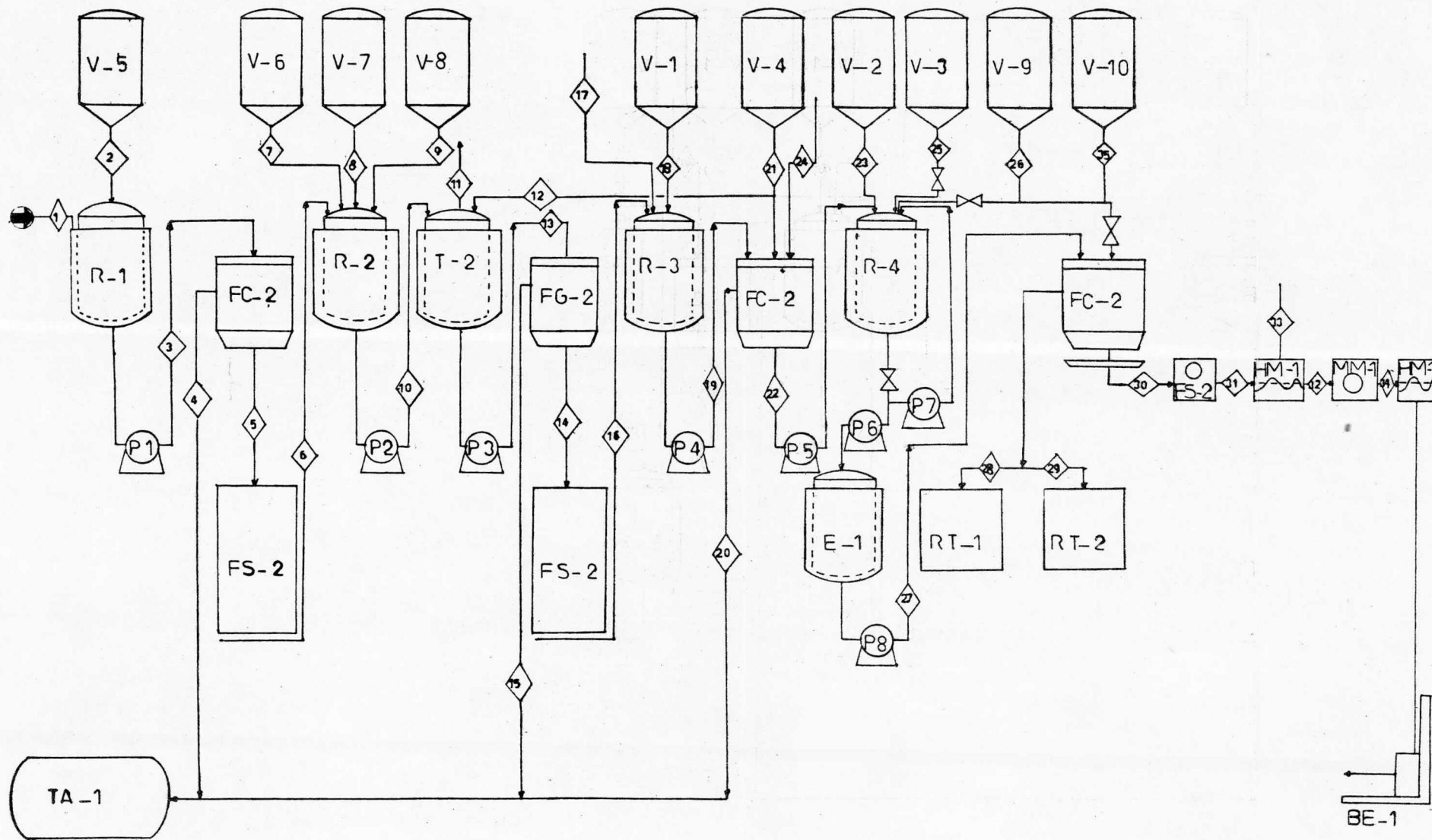
P.M. = 99.1



P.M. 290.3







CODIGO :

BASCULA	BE-1
BOMBAS	P-1,2,
CENTRIFUGA	FC-2
EVAPORADOR	T-2
MEZCLADORA	HM-1
MOLINO	MM-1
REACTORES	R-1,...
SECADORA	FS-2
TANQUE DE ALMAC.	TA-1
TANQUE ESTABILIZADOR	E-1
TANQUES MEDIDORES	V-1,3,...
TANQUE MEZCLADOR	V-2
TANQUES RECUPERACION	
RADORES	RT-1,2.

7) DIAGRAMA DE FLUJO DEL BENOMIL

9) COSTO DE MATERIA PRIMA DEL PRODUCTO BENOMYL

Materias Primas	KG.	COSTO KG.	BASE 1 TON. DE PRODUCTO TEC. TOTAL
Tiurea	986	87.40	86,176.40
Dimetil Sulfato	890	78.00	69,420.00
Metil Cloroformato	1,850	17.50	32,375.00
Hidróxido de Sodio	2,340	1.90	4,446.00
Cloroformo	1,500	18.85	28,275.00
O-Fenilen Dianina	852	95.00	80,940.00
Etanol	2,000	7.50	15,000.00
Acetona	1,500	10.15	15,225.00
Metanol	2,500	8.25	20,625.00
Metil 2 Bencimidazol Carbamato Total 1 Ton.			352,482.40
Metil 2 Bencimidazol Carbamato	690	352.50	243,225.00
N Butil Isocianato	386	140.00	54,040.00
Acetona	1,500	10.15	15,225.00
Hexano	400	3.80	1,520.00
Metanol	3,200	8.25	26,400.00
Amoniaco	150	32.00	4,800.00
			345,210.00

1 Kg. de Producto técnico al 98% de concentración tiene un costo de ma
terias Primas de \$ 345.25

C A P I T U L O VII

FITOTOXICIDAD

FITOTOXICIDAD

ANTECEDENTES

Fue en enero de 1969, cuando se realizaron en Francia las primeras aplicaciones con Benomyl, por la Societé - Francaise de Phytiairie et Phytopharmacie.

Unos días después, con ocasión de las jornadas so - bre las enfermedades de las plantas (Del 5 al 7 de febrero de 1969), el Benomyl fue nuevamente mencionado en el grupo de nuevos anticriptógamos que apareció después de diez años y como uno de los últimos entre una serie de diversos fungi cidas con propiedades sistemáticas.

Ahora intentaremos puntualizar los conocimientos ad quiridos en Francia sobre el Benomyl, fungicida asombroso - cuyo principal inventor es el Dr. Hein L. Klopping.

PROPIEDADES TOXICOLÓGICAS

Importantes estudios sobre toxicología efectuados - en los Estados Unidos muestran que el Benomyl técnico o su formulación actual, (polvo soluble al 50%), pueden considerarse como productos de toxicidad muy baja.

a) Toxicidad aguda del Benomyl por la vía oral.

Sobre ratas la dosis letal 50 es superior a 9.500 - mg/kg de peso vivo.

b) Toxicidad crónica del Benomyl

La toxicidad acumulativa a largo plazo es reducida - como lo demuestran los estudios efectuados por el laboratorio de Haskell en los Estados Unidos, durante nueve meses, - uno y dos años en perros y ratas.

No se observó ningún efecto tóxico en los animales - que recibieron durante el proceso de los experimentos en - los regímenes alimenticios conteniendo solo 2,500 ppm de Be nomyl.

Por otra parte, los estudios efectuados sobre tres - generaciones sucesivas de ratas alimentadas exclusivamente -

con regímenes de 2.500 ppm de Benomyl, mostraron que este compuesto no ejerce ninguna influencia sobre la reproducción, fertilidad, gestación, viabilidad y desarrollo de la descendencia ni sobre la lactancia; no se observó ninguna modificación patológica en el curso del examen de los tejidos en los diversos órganos.

En resumen, los estudios de orden teratológico efectuados en conejos por los laboratorios Hazleton en los Estados Unidos muestran que el Benomyl no produce ningún efecto teratogénico.

En Francia, la Comisión de Estudios sobre el Empleo de los Tóxicos en la Agricultura, ha examinado durante el curso de sus seminarios del 28 de marzo y 29 de noviembre de 1969, el expediente toxicológico del Benomyl y han autorizado su empleo.

Tras de una posición provisional que clasifica el producto en la Tabla C de sustancias tóxicas, recomienda una demora de veintidós días, entre el último tratamiento y la cosecha, dicha Comisión con base en informaciones más completas, ha decidido autorizar el uso del Benomyl en la agricultura, sin imponer ninguna demora entre el último tratamiento y la cosecha.

1) PROPIEDADES BIOLÓGICAS

El Benomyl, está dotado de propiedades fungicidas - sistémicas preventivas y curativas, de una larga persistencia y de acción complementaria contra los ácaros. Es activo sobre un gran número de hongos, y de parásitos de plantas cultivadas. Las dosis varían según el caso de 15 a 50-gs de ingrediente activo por cien litros de agua.

a) ACCION SISTEMICA

Diversos experimentos han puesto en evidencia esta acción sistémica, que se manifiesta principalmente en el sentido de abajo hacia arriba y notoriamente por absorción-reinaria.

En Francia, los trabajos de la señorita Chancogne, del Laboratorio de Fitofarmacología del I.N.R.A., han demostrado que el Benomyl se introduce por los canales de la savia bruta con velocidad de algunos centímetros por hora. Los trabajos de J. Ponchet y R. Tramier, del I.N.R.A., en las Antillas, sobre hojuelas, han demostrado igualmente esta acción. La migración por los canales de la savia elaborada existe igualmente, pero es más lenta y limitada.

Investigaciones realizadas en el Centro de Investi-

gaciones de la Dargoire, han verificado diversos aspectos - de la acción sistémica del Benomyl.

a) Las semillas de trigo son tratadas con polvo humectable al 50% de Benomyl en la dosis común de 200 g., de polvo por cada 50 Kgs., de semillas.

Los brotes colocados en almácigo obtienen una infección por el desarrollo de las esporas de la Erisyphe graminis. Se mantienen totalmente libres de este oidium durante varias semanas aún estando contiguas a macetas no tratadas y totalmente invadidas de oidium.

b) Los pepinillos plantados en maceta, tratados con Benomyl por baño de tierra, se mantienen refractarios a las - contaminaciones del oidium, durante cuatro o cinco semanas. Bajo las condiciones de estos experimentos en macetas, la - dosis de 10 ppm es eficaz en un 100% a los treinta días (dosis experimentada según el volumen de tierra).

c) Sobre las hojas del pepino se realizan tratamientos con Benomyl, depositando una pastilla de sacador impregnado en una suspensión en ebullición, aparece la "sistémica local". Si se trata de esta manera una porción limitada de la hoja cotiledonea, se observa una migración del producto - principalmente hacia la extremidad de la hoja (confirmándo-

se así que el Benomyl circula con la savia ascendente) esta difusión, se produce en el interior de la hoja y nunca se ha observado que sea de una hoja a la otra.

El sistema expuesto, "local" se lleva a cabo aún - tratando una sola cara de la hoja y contaminando la otra. - El Benomyl protege en esta forma, las dos caras aún cuando se aplique solamente sobre una.

b) ACCION CURATIVA

Los experimentos sobre las manchas son esencialmente en los que se ha mostrado esta acción. Más adelante, aparece un párrafo que concierne a esta enfermedad. Otros experimentos sobre la cercosporiosis de la remolacha, con - firman también en forma notable esta propiedad.

c) PERSISTENCIA DE ACCION

El Benomyl, tiene una persistencia prolongada.

Es difícil traducir en cifras con exactitud, la per sistencia práctica de la acción, en tratamientos de los sem bradíos exteriores de las plantas, ya que depende de numero sos factores (desarrollo de la planta, condiciones climáticas). Se estima por ahora con el Benomyl entre dos y tres-semanas.

Por otra parte, consideramos que la acción sistémica local que coloca una parte del producto dentro del tejido de la planta, contribuye a lograr esta persistencia.

En el suelo la persistencia del Benomyl, donde se presenta un compuesto de degradación activa, es importante. Lo hemos observado en almácigo en los que palanquetas de tierra en macetas tratadas al 75 ppm y 150 ppm (en volumen) habiendo sido además utilizados por primera vez en experimentos sobre brotes, aparecen 160 días después del tratamiento, los pepinillos no presentan infección alguna por el oidium.

4) ACCIONES SECUNDARIAS DEL BENOMYL

Acción sobre los ácaros

Diversos estudios realizados en los Estados Unidos, han demostrado que el Benomyl, puede limitar muy apropiadamente el desarrollo de los ácaros fitófagos cuando es el caso de tratamientos repetidos.

Estas observaciones han sido confirmadas en Francia sobre el "Tetranychus Urticae" mediante los trabajos de Chabousou y Coulon que han sido descritos con detalle en la reunión de la Sociedad Francesa de Fitotecnia y de Fitofar-

macia en enero de 1969. El Benomyl no actúa como acaricida propiamente dicho ni reduce en forma alguna la fecundidad de las hembras de los ácaros ni afecta la fertilidad de sus huevos, lo cual puede dar como resultado una considerable reducción de las plagas.

Hemos tenido la ocasión en 1969, de observar aplicaciones prácticas en arboricultura en las cuales la reducción de plagas de ácaros (*Panonychus ulmi* y *Tetranychus urticae*). En la práctica esta acción retentiva del Benomyl en el desarrollo de los ácaros, permite, especialmente en la arboricultura, anticipar la limitación en el número de tratamientos acaricidas específicos.

5) INFLUENCIA EN LA VEGETACION

El Benomyl no presenta en general, ninguna acción fitotóxica. Por el contrario, en algunos casos parece ejercer una acción benéfica sobre la vegetación. Esto ha podido observarse, entre otros, sobre manzanos en los que las plantas ostentaban en su follaje verde oscuro, diseminado y sin ninguna crispación o arrugamiento. En lo que concierne a la presentación en la epidermis de los frutos, el Benomyl puede considerarse como un producto generalmente neutro. Podemos agregar que el Benomyl, gracias a las dosis reducidas en su aplicación y a su fórmula especial, prácticamente no-

mancha ls hojas, las flores ni los frutos de los vegetales-
tratados.

C A P I T U L O V I I I

COSTO OPTIMO/RENDIMIENTO, COMPARATIVO ENTRE BENOMYL,
CHLOROTHALONIL Y THIABENDAZOL

COSTO OPTIMO/RENDIMIENTO, COMPARATIVO ENTRE BENOMYL, CHLOROTHALONIL Y THIABENDAZOL

Esto significa que relacionaremos el costo de cada producto para el agricultor, con la dosificación indicada y recomendada por cada fabricante, para así obtener el costo real por hectárea. Hasta aquí hemos visto la dosificación del Benomyl, ahora ejemplificaremos un cuadro de uso del Chlorothalonil que pertenece al grupo de los Ftalonitrilos:

1) DOSIFICACIONES DEL CHLOROTHALONIL:

TOMATE

Enfermedad: Tizón temprano, Moho gris, Tizón tardío, Mancha gris, Antracnosis, Botrytis cinerea, Septoria lycopersici.

Dosis: 1.7 a 3.4 Kg./ha

Usos: Empezar cuando la enfermedad amenace y repetir a intervalos de 7 a 10 días o como sea necesario para mantener el control. Bajo se veras condiciones de enfermedad, acortar el intervalo de aspersion.

CUCURBITACEAS

Enfermedad: Antracnosis, Mildiu vellosa, Mancha de la ho ja, tizón de la hoja, Roña y Gomosis del tallo.

Dosis: 1.7 a 3.4 Kg./ha.

Usos: Empiece cuando las plantas están en el estado de primeras hojas verdaderas o cuando las condiciones sean favorables para el desarrollo de enfermedades. Repetir a 7 días de in tervalo. Bajo severas condiciones de enfermedad acortar el intervalo de aspersion.

Ahora compararemos al Benomyl con el Thiabendazole que pertenece al grupo de los bencimidazol carbamatos;

2) DOSIFICACIONES DEL THIABENDAZOL:

ARROZ

Enfermedad: Pyricularia oryzae, cercospora oryzae

Dosis: 548 g/ha.

Usos: La primera aplicación al inicio de la floración

Segunda aplicación: 14-21 días después

Aplicados a razón de 50-90 litros de agua/ha.

CEREAL

Enfermedad: Septoria nodorum, Septoria tritici, Giberela zeae.

Dosis: Thiabendazole 225 g/ha

Benomyl 250 g/ha

Usos: Tres aplicaciones cada 15 días.

Se utilizó una mezcla de Mancozeb con c/u de los fungicidas.

El incremento observado fue:

Thiabendazole + Mancozeb 37.1%

Benomyl + Mancozeb 34.8%

FRUTOS

Enfermedad: Pudrición del fruto, Marchitamiento, Roña, - Cenicilla polvorienta, Botrytis.

Dosis: Thiabendazole 250 g/ha

Benomyl 30 g/ha

Usos: 2 aplicación

% de frutos podridos:	Thiabendazole . . .	0.3%
	Benomyl	0.18%
Número de manchas por cada 100 frutos:		
	Thiabendazole	7.4
	Benomyl	2.5

Los precios en el mercado a la fecha son:

Benomyl	\$ 800.00 Kg
Thiabendazol	280.00 Kg
Chlorothalonil	600.00 Kg

3) COMPARACIONES:

Una hectárea de tomate tratada con dosis promedio - de Chlorothalonil que es de 2.5 Kg., cuesta \$ 700.00 pesos.

Tratada con Benomyl con 500 g./ha... \$ 400.00 pesos.

Una hectárea de melón tratada con 2 Kg., de Chloro- thalonil cuesta \$ 560.00 pesos.

Con Benomyl . . . \$ 400.00 pesos.

Comparado con el thiabendazol obtenemos el siguien- te resultado:

En arroz controlan las mismas enfermedades con una-

diferencia de 150 gs. menos de uso de fungicida Benomyl.

En cereales con 25 gs., menos de uso de fungicida thiabendazol y con un incremento en cosechas tratadas de -- 2.3% de rendimiento por hectárea a favor del thiabendazol.

En la actualidad, México, es uno de los países más adelantados en la obtención de variedades de cereales con resistencia fungosa de importancia económica.

En frutos, una hectárea tratada con thiabendazol nos cuesta \$ 1,550.00 pesos, y con Benomyl dosis máxima; \$ 400.00 pesos con dos ventajas para el Benomyl:

- a) 1.2% en rendimiento en frutos no podridos
- b) El conservar el control de ácaro en los frutales debido al poder ovicida del Benomyl en tratamientos continuos.

CONCLUSIONES

C O N C L U S I O N E S

1. Si es conveniente la fabricación del Benomyl en México, ya que cubre con su eficacia las diferentes enfermedades de importancia económica en el país.
2. El Benomyl prácticamente no representa problemas de toxicidad en su manejo y aplicación.
3. El país es menos dependiente a los plagicidas de importación y se inicia un nuevo desarrollo en la fabricación nacional de plagicidas.
4. Su uso resulta más económico que el de sus competidores más cercanos como fue demostrado.
5. En algunas enfermedades específicas podría ser conveniente el uso del fungicida Thiabendazole por un mejor control específico, aunque hay que considerar

que el LD50 del thiabendazole es de: 3,300 miligramos, y el del Benomyl es de 9,900 miligramos

6. De acuerdo a la escala de toxicidad de plagicidas - el Benomyl es prácticamente atóxico.
7. Debido a su bajo tamaño de partícula puede aplicarse a bajas presiones de aspersion (avioneta, helicóptero).
8. Puede fabricarse con alto porcentaje de integración Nacional.
9. Si se suman las posibilidades de Exportación del Benomyl, al consumo nacional de producto se obtendrían incrementos del 20% adicional por año.
10. El 70% del equipo puede ser de fabricación nacional y 30% importada.
11. La capacidad de la planta es suficiente para más de 10 años de consumo nacional.
12. El proceso no requiere de presión en ninguna reacción.

13. El producto técnico se puede vender como tal al 98% de concentración para que sea terminado por otros fabricantes, o se puede formular al 50% que es como se aplica en el campo.

B I B L I O G R A F I A

B I B L I O G R A F I A

1. Delgado Sánchez Santiago Dr.
Enfermedades de las plantas
Dirección General de Sanidad Vegetal
2. Faillet P. Thiolliere J.
¿Qué es el Benomyl?
3. Tablas de crecimiento económico FAO
Año de 1976
4. Groggins: Unit Processes in Organic Syntesis
Mc. Graw Hill
5. Jara Fernando de la
Manual de Toxicología y Tratamiento de las intoxicaciones con plagicidas.
6. Thomson R. Manual de Plagicidas
7. Walker Charles J.
Patología Vegetal
Ediciones Omega 1965
8. Perry John H.
Manual de Ingeniería Química

9. Ing. Tiborcis Ybarra C.
Tablas de crecimiento del Mercado de Plaguicidas
10. Dyruan Enciclopedia
11. Agricultura Práctica
Miguel Martínez Planas
12. Pesticid Production Procesess
Noyes Develoment Corporation
13. Pesticides Dictionary
Neister Pub.
14. Pesticides Analisis
Haque Rzinanul