

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DE GOMOSIS
(*Mycosphaerella citrullina*) (Smith) Gross) Y DEL MAL DEL
TALLUELO (*Rhizoctonia* sp.) EN MELON DE
EXPORTACION EN NICARAGUA

POR

ADOLFO A. FONSECA ALCALA

TESIS

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

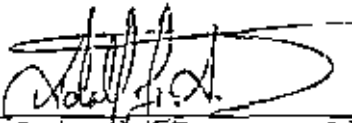
El Zamorano, Honduras

Abril, 1935

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO
DE GOMOSIS [Mycosphaerella citrullina (Smith) Gross]
Y DEL MAL DEL TALLUELO (Rhizoctonia sp.) EN MELON
DE EXPORTACION EN NICARAGUA

Adolfo Antonio Fonseca Alcalá

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana
permiso para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para los usos que considere necesario.
Para otras personas y otros fines, se reservan los
derechos del autor.


Adolfo Antonio Fonseca Alcalá
Abril de 1995

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios, a mis padres Adolfo Fonseca Poveda y María del Carmen Alcalá de Fonseca, y a mis hermanas María del Carmen, María del Pilar y Belén Lucía.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por sobre todas las cosas por su infinita ayuda para lograr otro triunfo más en mi vida; así como también agradezco:

A mis padres y hermanas que siempre me brindaron su apoyo y comprensión incondicional.

Al Hermano Carlos que siempre me motivó e impulsó a seguir luchando en la vida por lo que uno quiere.

A mis asesores Alí Valdivia, Abelino Pitty y Lorena Lastres que de una u otra forma me brindaron su valiosa ayuda y sugerencias para la realización de este estudio.

A los grandes amigos que tengo, quienes nunca me han abandonado y cada día me demuestran aún más su amistad: Miguel Hernández, Manuel González, Marco Argüello, Crisanto Sacasa, Carlos Munguia, Juan Pablo Mena, Oscar Escobar, Elías Ruíz, Pedro González, Victor Gutiérrez, Oscar J. Umaña y Pablo Jirón.

A los que me impulsaron a estudiar en Zamorano: David Moreira, Ph.D. Frank Bendaña, Ramiro Fonseca y la Familia Esquivel Fonseca.

A las familias Mena Savillón, Umaña Moncada y Munguía Barrios, por haberme tratado como a un hijo, y por todos los consejos y apoyo brindado.

A Sofía Cerrato que me ha enseñado a valorar la vida, y por todo el apoyo e impulso que me ha brindado.

A mis compañeros del programa MIP-MELON/CEBOLIA en Nicaragua, Carlos M. Sánchez, Fabio Piedrahita, Pablo Jirón, Héctor Vanegas, Roger Mayorga y Walter Bustamante.

A los productores de melón en Nicaragua por el apoyo al permitir la realización de este estudio en sus fincas, en especial a Traugott Horsch, Alba Mejía, Luis Caldera y William Gurdíán.

Al personal del DPV y compañeros, en especial a Lourdes, Wendy, Jessica, Maritza, Maribel, Rafael Caballero y Luis Del Río.

Al personal de APENN en Managua por la colaboración y apoyo.

A todos los que me han brindado su amistad, aprecio, y siempre me han apoyado y aconsejado para ir hacia adelante y que siempre han confiado en mí.

BIBLIOTECA WILSON DE PEOR
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 88
TEGUCIGALPA HONDURAS

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PORTADA	i
DERECHOS DE AUTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
 I. REVISION DE LITERATURA	 1
Gomosis de las cucúrbitas	1
Mal del talluelo	5
Generalidades de los fungicidas evaluados	16
Generalidades de Propamocarb Hydroclorado	16
Generalidades de los Benzimidazoles	17
Generalidades de Tiabendazole	18
Generalidades de Benomyl	19
Generalidades de los Triazoles	20
Generalidades del Triadimefon	20

CAPITULO I

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DE GOMOSIS
[Mycosphaerella citrullina (Smith) Gross] EN MELON DE
EXPORTACION EN NICARAGUA

I.	INTRODUCCION	22
II.	JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	25
III.	OBJETIVO GENERAL	26
IV.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	26
V.	MATERIALES Y METODOS	27
	1. Localización del ensayo	27
	2. Cultivar y prácticas agronómicas	27
	3. Tratamientos	31
	4. Diseño experimental	32
	5. Diagnóstico e identificación	32
	6. Criterios de decisión para aplicaciones	33
	7. Muestreos	33
	8. Rendimiento y calidad	34
	9. Analisis de datos	35
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	36
	Incidencia	36
	Severidad	39

Control de lesión	44
Rendimiento	45
Costos totales de aplicación por tratamiento	48
VII. CONCLUSIONES	50
VIII. RECOMENDACIONES	51
IX. RESUMEN	52

CAPITULO II

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DEL MAL DEL TALLUELO (Rhizoctonia sp.) EN MELON DE EXPORTACION EN NICARAGUA

I. INTRODUCCION	54
II. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	56
III. OBJETIVO GENERAL	57
IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS	57
V. MATERIALES Y METODOS	58
1. Localización del ensayo	58
2. Cultivar y prácticas agronómicas	58
3. Tratamientos	61
4. Diseño experimental	62
5. Diagnóstico e identificación	63
6. Criterios de decisión para aplicaciones	63
7. Muestreos	63
8. Analisis de datos	64
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	65
Lote con uso de cobertura de plástico	65
Lote sin uso de cobertura de plástico	69
Costos totales de aplicación por tratamiento	72
VII. CONCLUSIONES	74
VIII. RECOMENDACIONES	75
IX. RESUMEN	76
II. BIBLIOGRAFIA	78
IIII. ANEXOS	80

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Fertilización utilizada por el productor, lote EQD-9b en Tipitapa, Nicaragua, octubre a diciembre de 1994.	29
Cuadro 2. Aplicaciones de insecticidas y fungicidas durante el ciclo de cultivo, en melón de exportación en Tipitapa, Nicaragua, 1994-1995.	30
Cuadro 3. Fungicidas evaluados en estudio de manejo de Gomosis en melón de exportación, finca El Quemado, ciclo 1994-1995, Tipitapa, Nicaragua.	31
Cuadro 4. Porcentaje de incidencia de Gomosis por tratamientos, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.	38
Cuadro 5. Severidad de Gomosis por tratamientos, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995	42
Cuadro 6. Porcentaje de control de la lesión causada por gomosis por tratamiento en plantas de melón, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Lesión seca considerada como controlada).	44
Cuadro 7. Distribución del rendimiento por cajas, total y costos, obtenidos por tratamiento de manejo de Gomosis, en melón de exportación, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-95.	46
Cuadro 8. Concentración de azúcar en el fruto de melón por tratamiento, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.	48
Cuadro 9. Beneficio total y costo parcial por tratamiento de manejo de Gomosis, precio promedio de caja de melón exportada en Córdobas C\$ 102.2 (US\$ 14.3 X C\$ 7.15), finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.	49
Cuadro 10. Fertilización utilizada por el productor lote #4 y #13, finca Las Pampas, Tipitapa, Nicaragua, octubre a diciembre de 1994.	60

Cuadro 11. Aplicaciones de insecticidas y fungicidas durante etapa de plántula en melón de exportación, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.	61
Cuadro 12. Tratamientos evaluados para el control del Mal del talluelo en ambos lotes, aplicando al pie de la plántula en melón de exportación, Tipitapa, Nicaragua, 1994-1995.	62
Cuadro 13. Porcentaje de pérdida de plántulas causadas por mal del talluelo y costos de aplicación por tratamiento, en melón de exportación con uso de plástico de cobertura, finca Las Pampas, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.	68
Cuadro 14. Porcentaje de pérdida de plántulas causadas por mal del talluelo y costos de aplicación por tratamiento, en melón de exportación sin plástico de cobertura, finca Las Pampas, Tipitapa, Nicaragua ciclo 1994-1995.	72

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Incidencia de Gomosis (<u>Mycosphaerella</u> <u>citrullina</u>) por tratamiento durante el ciclo del cultivo de melón, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional = Triadimefon-Benomyl).	37
Figura 2. Severidad de Gomosis (<u>Mycosphaerella</u> <u>citrullina</u>) por tratamiento en melón, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. Uso de escala de 0-5 donde 0 representa planta sana y 5 planta con tallo completamente dañado. (Convencional= Triadimefon-Benomyl).	41
Figura 3. Severidad de Gomosis (<u>Mycosphaerella</u> <u>citrullina</u>) por tratamiento, según área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), en melón, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional= Triadimefon- Benomyl).	43
Figura 4. Incidencia del Mal del talluelo por tratamiento en melón con uso de plástico de cobertura, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional= Propamocarb+ Benomyl 3 DDE).	66
Figura 5. Incidencia de Mal del talluelo por tratamiento en melón, sin plástico de cobertura, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional= Propamocarb+ Benomyl 3 DDE).	70

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Costos de aplicación en Córdobas (C\$) por fungicida para control de Gomosis (<u>Mycosphaerella citrullina</u>), tasa de cambio con Dólar americano C\$ 7.15 X 1. Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.	80
Anexo 2. Costos de aplicación en Córdobas (C\$) por fungicida para control del Mal del talluelo, tasa de cambio con Dólar americano C\$ 7.15 X 1. Tipitapa, Nicaragua.	80
Anexo 3. Mano de obra utilizada y costo en Córdobas (C\$) por manzana en aplicaciones para el control del Mal del talluelo y Gomosis. Tasa de cambio con Dólar americano C\$ 7,15 X 1. Tipitapa, Nicaragua 1994-95.	80

I. REVISION DE LITERATURA

Existen muchas enfermedades causadas por hongos que afectan al cultivo del melón, entre las más importantes se encuentran: Mildiú lanoso y polvoso, Mal del talluelo, Gomosis de las cucúrbitas, mancha foliar por *Alternaria* y pudrición del fruto por Fusarium (Valdivia, 1993). En Nicaragua las enfermedades que más se presentan en el campo son: Mildiú lanoso, Gomosis de las cucúrbitas o Tizón gomoso del tallo y Mal del talluelo (Fonseca et al, 1994).

Gomosis de las cucúrbitas.

Es también conocida como podredumbre negra o tizón gomoso del tallo (Walker, 1959). La enfermedad es causada por Mycosphaerella citrullina (Smith) Gross, estado perfecto y Phoma cucurbitacearum (Fr.) Sacc., estado imperfecto, que pertenecen a la clase de los Deuteromicetes u hongos imperfectos, orden Espheropsidales, familia Espheropcidaceae.

La enfermedad fue reportada por primera vez en Francia en 1891 en cucúrbitas. Hoy en día, es conocida en todos los continentes, siendo más severa en áreas tropicales y subtropicales. Las pérdidas reportadas por esta enfermedad son 30 a 80% en sandía y de 50% en melón (Sherf y McNab, 1986).

Esta enfermedad es conocida en América como Gomosis del tallo cuando ataca a éste y como Podrición o Podredumbre negra cuando ataca al fruto (Sherf y McNab, 1986).

Síntomas:

El primer síntoma que se puede observar es un humedecimiento acuoso y aceitoso en los nudos verdes del tallo, el cual más tarde es rodeado totalmente por la lesión y cubierto por un exudado gomoso oscuro (Westcott, 1960).

En los cotiledones y tallos de plantas jóvenes aparecen manchas circulares negras o de color café claro. A consecuencia de este ataque los tallos pueden doblarse y la planta puede morir (Walker, 1959).

En melón, los síntomas usualmente aparecen primero en algunos nudos 15 días después de la germinación y en la época de cosecha. Los nudos pueden aparecer de color verde aceitoso, la savia es exudada del tejido del nudo, luego se seca y forma una resina gomosa. En lesiones maduras aparecen picnidios pequeños de color café. Cuando el nudo es afectado lo suficiente como para restringir el paso de agua y nutrientes, las guías y hojas empiezan a afectarse en forma parcial hasta llegar a ponerse completamente amarillentas, se marchitan y eventualmente mueren (Sherf y McNab, 1986). Las guías lesionadas ocasionalmente mueren al final de la estación (Walker, 1959).

Cuando el hongo afecta los frutos, comienzan a aparecer manchas de color gris (Westcott, 1960), las cuales aumentan hasta un tamaño indefinido; en su centro se ve un exudado y cuerpos fructificantes del hongo (Walker, 1959). Generalmente, la pudrición del fruto ocurre después de la

cosecha, durante el transporte a las tiendas y a otros lugares. La lesión empieza a ennegrecerse cuando los picnidios y peritecios crecen. No es frecuente encontrar síntomas en las hojas, y las manchas con exudados en los frutos pueden aparecer en cualquier parte de éstos. Las manchas pueden tener forma circular o irregular (Sherf y McNab, 1986).

Etiología:

El hongo que causa la enfermedad se conoce como Didymella bryoniae (Auersw.) Rehm, Mycosphaerella melonis (Pass) Chiu y Walker o Ascochyta citrullina (Chester) C.O. Smith. Los nombres más recientemente propuestos son Didymella bryoniae (Auersw.) Rehm. para el estado sexual, y Phoma cucurbitacearum (Fr.) Sacc. para el estado asexual (Sherf y McNab, 1986).

El hongo puede sobrevivir en el campo sin la presencia de su hospedante durante casi dos años, probablemente como micelio dormante (Westcott, 1960; Walker, 1959).

El estado picnidial es ampliamente plcomorfo. Los picnidios varían de 60 a 330 micras de diámetro. El hongo es altamente variable en la esporulación en todos los medios de cultivo (Walker, 1959). A menudo las esporas o picnidios son dispersadas en forma mecánica al transportar plantas o partes afectadas. Los peritecios producen esporas que son diseminadas por el aire en los periodos secos. Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad en el

melón oscilan entre 16 y 20°C (Walker, 1959; Sherf y McNab, 1986) y humedad relativa de 85%, aunque puede desarrollarse a temperaturas superiores a 23°C (Sherf y McNab, 1986).

Algunas veces las tortuguillas (Diabrotica sp., Coleoptera: Chrysomelidae) de las cucúrbitas u otros insectos pueden servir como vectores de la enfermedad.

Los síntomas se presentan de 3 a 10 días después de la inoculación. La temperatura y humedad son los factores críticos para el desarrollo de la enfermedad. Alta humedad relativa y humedad en el suelo son importantes para la penetración del hongo.

A menudo, las trampas caza esporas no ayudan a la rápida detección de la enfermedad, porque los síntomas ocurren antes que las esporas sean detectadas por la trampa (Sherf y McNab, 1986).

Control:

Entre las medidas de control están, la eliminación de las plantas afectadas, rotación de cultivos y uso de fungicidas como zineb, además del uso de variedades resistentes (Westcott, 1960; Cox et al., 1992).

El uso de semilla libre de la enfermedad disminuye el inóculo inicial, y la rotación de cultivos disminuye el inóculo en el suelo. En Georgia, Estados Unidos, 18 meses sin sembrar cucúrbitas es considerado como un tratamiento económico (Sherf y McNab, 1986).

Fungicidas que proveen protección son clorothalonil, captafal, maneb, mancozeb y benomyl. Benomyl puede ser alternado con otros fungicidas (Sherf y McNab, 1986).

Las pulverizaciones y polvos usados contra la Antracnosis y el Mildiú polvoso, son útiles en disminuir el progreso de la enfermedad en las hojas, pero tienen escaso valor contra las úlceras del tallo (Walker, 1959). La protección temprana es importante debido a que las cucurbitas son más susceptibles a la enfermedad en las épocas tempranas del cultivo. Existen variedades que son relativamente resistentes a esta enfermedad. También el nivel de la enfermedad se puede reducir haciendo aplicaciones extras de carbonato de potasio o potasa durante la formación del fruto (Sherf y McNab, 1986).

Mal del talluelo (Damping-Off):

Esta enfermedad es causada por varios hongos del suelo, los principales son: Rhizoctonia spp., Pythium spp. y Phytophthora spp. (Bruton et al; 1988; Sherf y McNab, 1986; Davis, 1990).

En ataques severos las pérdidas causadas por esta enfermedad pueden llegar a la pérdida total, por lo general, se han observado pérdidas entre 10 y 35% de la población (Chupp y Sherf, 1960).

Desde el momento de poner la semilla en contacto con el suelo en condiciones favorables para su germinación, ésta es atacada por patógenos del suelo que reducen la germinación y

emergencia (Sherf y McNab, 1986). Algunos de estos hongos infectan durante la germinación de la semilla, otros realizan un ataque postemergente, como el Mal del talluelo, que causa una especie de estrangulamiento en el tallo evitando el paso de nutrientes y posteriormente la muerte de las plántulas (Chupp y Sherf, 1960).

El Mal del talluelo se presenta en semilleros y en campo, observándose pudrición de semillas o plántulas que mueren por estrangulamiento (Jaramillo et al., 1990).

Síntomas:

En algunos casos las semillas mueren antes o durante la emergencia. Pythium spp. puede causar pudrición de la semilla y matarla antes de que germine, ésto principalmente en suelos con alta presencia de inóculo (Davis, 1990). Además, puede afectar las plántulas, causando lesiones humedecidas de color verde claro en el tallo lo que luego produce la muerte (Bruton et al., 1988). Phytophthora spp. causa síntomas similares a Pythium spp. y a su vez puede afectar a la semilla antes de la germinación. Según Oyuela y Molina (1991), estos dos hongos hacen que los cotiledones se doblen hacia abajo y tomen un color verde opaco. A veces plántulas afectadas por estos hongos presentan un micelio algodonoso.

Rhizoctonia spp. produce lesiones de coloración oscura en la base del tallo, luego la plántula se dobla y muere (Bruton et al., 1988; Davis, 1990), las lesiones causadas cubren por completo el tallo de la plántula resultando la muerte (Sherf

y McNab, 1986; Bruton et al., 1988).

Las plántulas muertas por Mal del talluelo presentan un estrangulamiento de la base del tallo, que evita el paso de nutrientes hacia las hojas causando el doblamiento de la plántula y posteriormente la muerte (Walker, 1959).

Etiología:

Los hongos de los géneros Pythium y Phytophthora pertenecen a la clase Phycomycetes, subclase Oomycetes, orden Peronosporales y familia Phytiaceae (Agrios, 1991). Estos hongos poseen un micelio alargado, los esporangios (por lo común zoosporangios) se forman en las puntas de las hifas y quedan libres, formando oosporas (Clements y Shear, 1957; Agrios, 1991).

Pythium spp.: Este hongo tiene rápida reproducción, y bajo condiciones favorables puede ser excesivamente patogénico. Produce un micelio blanco, filamentoso, profusamente ramificado y de rápido crecimiento. El micelio produce esporangios que germinan directamente y producen tubos germinales, o bien forman una hifa corta en el extremo donde se forma una vesícula, y al difundirse el protoplasma hacia la vesícula forma más de 100 zoosporas. Al ser liberadas las oosporas nadan en el agua, se enquistan al envolverse en una cubierta protectora y germinan al producir un tubo germinal. Estos tubos por lo general penetran al hospedero produciendo la infección, aunque en ocasiones se repite la formación de la vesícula formando de nuevo zoosporas.

El micelio también produce oogonios y anteridios en forma de masa en los extremos de las hifas. Cuando se une al oogonio, el anteridio produce un tubo de germinación que se introduce en el primero. A través de esto el anteridio se fusiona con el oogonio y producen el cigoto, causando un engrosamiento de la pared denominado oospora. Las oosporas tienen la facultad de soportar altas o bajas temperaturas y otros factores adversos, funcionando como la etapa invernante del hongo (Agrios, 1991).

El tipo de germinación, tanto de los esporangios como de las oosporas está determinado principalmente por la temperatura del medio; temperaturas arriba de 18°C favorecen la germinación de los tubos germinales, mientras que temperaturas entre 10 y 18°C inducen a la germinación por medio de zoosporas (Agrios, 1991; Walker, 1959).

Este hongo se encuentra ampliamente distribuido en los suelos y el agua de todo el mundo. Pythium infecta todo tipo de semillas o plántulas que emergen de ellas principalmente en suelos húmedos (Sherf y McNab, 1986). El hongo penetra en las semillas por medio de presión mecánica, aprovechando el hinchamiento de ésta o por hendiduras. Además, produce una degradación enzimática para la penetración, secretando enzimas pectinolíticas que degradan la lámina que mantiene unidas las células, resultando una maceración de los tejidos y posteriormente la invasión de las células.

La severidad de la enfermedad y el monto de pérdidas debidas a Pythium son mucho mayores cuando el suelo se ha mantenido húmedo durante períodos prolongados de tiempo, la temperatura es desfavorable para la planta hospedera, existe exceso de nitrógeno y cuando un mismo cultivo se siembra durante varios años consecutivos (Agris, 1991; Sherf y McNab; 1986; Chupp y Sherf, 1960).

Phytophthora spp.: Produce diferentes tipos de enfermedades en muchos tipos de plantas, desde hortalizas hasta árboles forestales y frutales completamente desarrollados (Walker, 1959). El micelio produce esporangioforos ramificados de crecimiento indeterminado. En la punta de las bifurcaciones de estos esporangioforos se forman esporangios papilados que tienen la forma de un limón, pero conforme sigue el crecimiento de las puntas de las ramas, los esporangios son presionados hacia los lados y más tarde se desprenden. Los esporangios germinan casi siempre por medio de zoosporas a temperaturas menores a 15°C, en tanto que por arriba de los 15°C los esporangios germinan directamente al producir un tubo germinal (Agris, 1991).

Phytophthora sp. puede causar diversas enfermedades como Mal del talluelo, pudrición de la raíz, cáncer del tallo y pudrición en frutos (Chupp y Sherf, 1960). El mejor crecimiento del hongo se da a temperaturas de 16-25°C. Para que las esporas germinen debe haber presencia de agua, por lo cual el momento de realizar monitoreos o revisiones de

campo debe ser posterior a períodos húmedos (Sherf y McNab, 1986; Chupp y Sherf, 1960).

Rhizoctonia spp. pertenece a la clase Deuteromicetes u hongos imperfectos, al orden Mycelia Sterilla. En este grupo no se ha observado o es muy poco frecuente la formación de esporas asexuales o sexuales (Agrios, 1991). Este hongo produce basidiosporas que hacen que su fase perfecta se considere entre los Basidiomicetes, denominándosele Thanatephorus spp. (Agrios, 1991; Sherf y McNab, 1986; Chupp y Sherf, 1960). Este patógeno vive particularmente en forma de micelio incoloro en su etapa juvenil, pero de color amarillo o café claro conforme madura. El micelio consta de varias células largas que producen ramificaciones que crecen casi en ángulos rectos con respecto a la hifa principal. Estos se estrechan ligeramente a nivel de la bifurcación y poseen un septo cerca de ella (Agrios, 1991). Las características de la ramificación comúnmente son los únicos medios disponibles para identificar al hongo (Sherf y McNab, 1986). En ciertas condiciones, el hongo produce ramilletes de células cortas, anchas, de forma oval o triangular que se asemejan a esclerocios, las cuales funcionan como clamidiosporas, o en todo caso, dichos ramilletes se desarrollan en diferentes esclerocios de color café a negro y dispuestos en forma laxa, los cuales son comunes en algunos hospederos tales como la papa (Agrios, 1991; Walker, 1959). Rhizoctonia rara vez produce su estado perfecto. Esta etapa

perfecta se forma cuando hay suficiente humedad, y tiene el aspecto de un mildiú fino que se desarrolla sobre el suelo, hojas y tallos infestados que se encuentran inmediatamente por arriba de la superficie del suelo. Los basidios tienen forma de barril, se forman sobre una capa membranosa de micelio y tienen cuatro esterigmas, cada uno de los cuales lleva una basidiospora ovoide (Sherf y McNab, 1986; Agrios, 1991).

El patógeno inverna, por lo general, en forma de micelio o esclerocios en el suelo, en plantas perennes infestadas o en órganos de propagación como tubérculos de papa. Se encuentra presente en la mayoría de los suelos, pudiendo permanecer por tiempo indefinido. Existen diversas razas del hongo, con diferentes preferencias de hospederos, temperatura para desarrollo, etc (Agrios, 1991). El hongo puede ser diseminado por diversos factores como la lluvia, el riego, ya sea por aspersión o por gravedad, además de los órganos de propagación infestados o contaminados (Chupp y Sherf, 1960; Shorf y McNab, 1986; Agrios, 1991). Para la mayoría de las razas de este hongo, la temperatura óptima oscila entre los 15-18°C, pero existen razas que presentan mayor actividad a temperaturas mucho más altas, inclusive por encima de los 35°C (Sherf y McNab, 1986, Walker, 1959). La enfermedad presenta mayor actividad en suelos moderadamente húmedos que en suelos secos o inundados (Chupp y Sherf, 1960; Agrios, 1991).

Fusarium spp. es otro de los hongos importantes en el complejo de Mal del talluelo. Al igual que Rhizoctonia, éste

pertenece a la clase de los hongos imperfectos o Deuteromicetes, pero al orden Moniliales. En éstos, las esporas sexuales se forman sobre o dentro de las hifas del hongo que se encuentran dispuestas libremente a la atmósfera. Este género es el causante de marchitamientos y pudriciones de raíz en muchas plantas, pudiendo causar Mal del talluelo si afecta en la etapa de germinación y plántula (Agrios, 1991).

El hongo produce dos tipos de conidios sobre esporodóquios: microconidios constituidos por una o más células y los típicos macroconidios del tipo de Fusarium que constan de tres a nueve células, ligeramente encorvados y con extremos más o menos terminados en punta (Sherf y McNab, 1986; Agrios 1991). El hongo produce a su vez clamidiosporas de pared gruesa constituidas por una o dos células, que sobreviven sequías y bajas temperaturas (Agrios, 1991).

Plantas producidas bajo condiciones ideales, son menos atacadas por este hongo. Antes que la planta afectada muera, este hongo produce por lo general una gran cantidad de micelio, el cual vive por mucho tiempo en humus o materia orgánica (Chupp y Sherf, 1960). El hongo puede vivir sobre los tejidos vegetales muertos e invernar en forma de micelio o esporas en las semillas o en tejidos vegetales muertos o infestados. Las esporas son de fácil diseminación por el viento, maquinaria agrícola, riego, lluvia y por contacto, por esto es que el hongo se encuentra ya en forma de micelio o esporas en muchos suelos (Agrios, 1991; Sherf y McNab, 1986;

Westcott, 1960). La supervivencia del hongo así como su crecimiento y esporulación son mayores en suelo de textura fina, francos o francos-arenosos que en suelos más pesados; lo mismo sucede en suelos ácidos en relación a suelos ligeramente alcalinos que tienen un alto contenido de calcio (Agris, 1991).

Plantas producidas bajo las mejores condiciones posibles son raramente afectadas por la enfermedad. Luego de inoculación, en el caso de plantas, requieren de 8 a 16 días para que se presenten los síntomas (Chupp y Sherf, 1960).

Fusarium spp. es mayor problema causando pudriciones de raíz, tallo y ahorcamiento en plantas mayores, también es causante de enfermedades presentadas en frutos en el campo y postcosecha. Rara vez son los principales causantes de Mal del talluelo en campo (Westcott, 1960; Agris, 1991).

CONTROL:

El Mal del talluelo por ser causada por una serie de patógenos de dos clases diferentes, los Ficomicetes y los hongos imperfectos o Deuteromicetes. Al momento de utilizar químicos debe de saberse cual es la clase presente para poder seleccionar el o los productos indicados. Como algunas medidas preventivas contra la enfermedad se puede usar riego frecuente pero evitando encharcamientos y evitando siembras muy densas. Como medidas de control se pueden aplicar tratamientos químicos a la semilla o directamente en semillero

(Jaramillo et al., 1990). Según Davis (1990), la mejor forma de control de la enfermedad es mediante el uso de fungicidas a la semilla. Cox et al. (1992), indican que las principales formas de manejar las enfermedades son en base a resistencia genética y a aplicaciones de fungicidas.

El uso de fungicidas a la semilla y aplicaciones dirigidas al pie de la plántula inmediato a su emergencia son las mejores formas para el control de esta enfermedad, principalmente debe tratarse en forma preventiva (Sherf y McNab, 1986). Existen una serie de prácticas culturales que pueden ayudar a reducir o manejar la enfermedad en el campo (Chupp y Sherf, 1960). El riego es preferible realizarlo durante la mañana y en días soleados. Aplicaciones fuertes de riego en intervalos largos son más favorables para el desarrollo de la enfermedad que riegos suaves a intervalos cortos. La buena ventilación del terreno y buen drenaje ayudan a disminuir la humedad y evitar condiciones favorables para la presencia de la enfermedad (Sherf y McNab, 1986).

Para obtener un buen control se debe de utilizar semilla libre de enfermedades, preferiblemente tratada con fungicidas. Las semillas deben sembrarse en camas elevadas y en suelos que presenten condiciones favorables para acelerar el crecimiento de la plántula. En el caso de almácigos o invernaderos debe de tratarse el suelo con calor o con compuestos químicos. Cuando se presentan hongos específicos se puede realizar una rotación de cultivos por un período de tres años (Agrinos,

1991; Sherf y McNab, 1986).

No existen fungicidas específicos para el control de Mal del talluelo, pero productos como dicloran y ferbam son utilizados en aplicaciones postemergencia. Es preferible realizar aplicaciones preventivas ya sea con productos de contacto o de tipo sistémico, principalmente cuando las temperaturas de la noche se mantienen arriba de los 21°C y durante el día por encima de los 28°C (Agris, 1991).

Para el control de la enfermedad debe de realizarse aplicaciones de fungicidas que controlen ambas clases de hongos de acuerdo con cual(es) hongo(s) esté(n) presente(s) en el campo. Los productos de contacto tienen efecto en ambas clases de hongos, pero sólo dan protección inmediata, teniendo que realizar varias aplicaciones, por el rápido crecimiento de la planta. El uso de fungicidas sistémicos da mejor protección y por mayor tiempo a la plántula. Productos como Carboxina, Tiofanato de metilo y Benomyl son utilizados para control de hongos imperfectos. Para el control de hongos Ficomictes se utilizan productos como Metalaxil y Ethazol (Sherf y McNab, 1986; Agris, 1991).

GENERALIDADES DE LOS FUNGICIDAS EVALUADOS.

El diagnóstico correcto de las enfermedades en el campo nos ayuda a seleccionar el fungicida adecuado para su manejo (Del Río, 1992).

Existen diversos fungicidas que pueden causar efecto en el manejo de enfermedades como Mal del talluelo y Gomosis. El principal problema es determinar los productos efectivos y que a su vez se encuentren disponibles para los productores. Entre los productos para el control del Mal del talluelo tenemos los fungicidas sistémicos: Propamocarb y Benomyl. Para el control de Gomosis tenemos los fungicidas sistémicos: Tiabendazole, Benomyl y Triadimefon. En ambos casos se utilizan fungicidas de tipo sistémico para mayor protección y obtener control preventivo y curativo a la vez (Del Río, 1992; Salazar, 1992).

Generalidades de Propamocarb hydroclorado.

El nombre común del producto es Propamocarb hydroclorado. Su nombre químico es Propyl [3-(dimethylamino)propyl] carbamato monohydroclorado. Los nombres comerciales con los que se conoce son Banol, Prevex, Previcur, Filex o Dynone N (Sine, 1992; Barberá, 1967; Ware, 1989).

Este fungicida se aplica al suelo o al follaje para el control de enfermedades causadas por Ficomicetes y Oomicetes en plantas ornamentales y otros cultivos. Es utilizado para tratamiento de semilla para el control de Pythium sp. y

Phytophthora sp. en ornamentales, invernaderos y semilleros (Sine, 1988; 1990; 1992; Ware, 1989). Se encuentra disponible en una formulación de solución acuosa. Está clasificado en un grado de toxicidad de clase IV y no es tóxico para abejas. Es adsorbido por las partículas del suelo permitiendo su actividad durante 3-4 semanas. La solubilidad del fungicida en agua a pH 7 es de 1005 g/l y en methanol mayor de 656 g/l.

Al aplicar este fungicida se debe tener cierto equipo protector como guantes de hule, máscara y lentes. En caso de ingestión del fungicida, realizar un lavado estomacal en forma inmediata, al contacto con la piel, lavar con agua y jabón, y al contacto con ojos lavar con mucha agua. Buscar ayuda médica en caso necesario.

El almacenamiento debe ser a temperaturas no menores de 20°C, en sitios calientes y secos (Sine, 1988; 1990; 1992).

Generalidades de los Benzimidazoles.

Los Benzimidazoles representados principalmente por Tiabendazole y Benomyl, fueron introducidos al mercado en 1968. Estos están catalogados como fungicidas sistémicos por su penetración y translocación en la planta (Ware, 1989). Los Benzimidazoles interfieren con el metabolismo de los ácidos nucleicos y en la síntesis de proteína de los hongos (Del Río, 1992).

Los Benzimidazoles tiene similitud con los tiofanatos en su estructura, espectro de control y forma de acción. Sin

embargo, existen ciertas diferencias respecto a como impiden la división celular y la reducción de la síntesis de DNA (Du Pont, 1990).

Generalidades de Tiabendazole.

El nombre común del fungicida es Tiahendazole. Su composición química es 2-(4-Thiazolyl)-benzimidazole. Nombres comerciales con los que se encuentra en el mercado son Tecto Apl-Luster, Abortect, Mertect, RPH, TBZ, Tiabendazole (Sine, 1988; 1992; Ware, 1989). Este fungicida es utilizado para el control de hongos en post-cosecha. Controla principalmente hongos imperfectos, no controla Ficomicetes. Controla una gran gama de hongos entre los que están Fusarium, Rhizoctonia, Mildiú polvoso, Penicillium, Cercospora, Mycosphaerella, Sclerotium entre otros (Sine, 1988; 1990; 1992; Ware, 1989, Del Río, 1992; MSD AGVET, 1993).

Se encuentra en formulaciones como polvo mojable, floable y polvo. Su grado de toxicidad es de clase III. Posee un punto de fisión de 296-340°C. No es volátil a temperatura ambiente y es estable en agua a temperaturas altas y bajas, como en soluciones ácidas y alcalinas (Sine, 1992; MSD AGVET, 1993).

El Tiabendazole previene y cura las infecciones de las plantas mediante el tratamiento foliar y puede ayudar a prolongar el buen estado durante el almacenamiento mediante el control de enfermedades en este período (MSD AGVET, 1993).

El modo de acción es similar al del Carbendazim con su mismo efecto antimitótico, pero posee un mayor efecto sobre el crecimiento de los tubos germinativos de las esporas e impide el desarrollo del micelio (Du Pont, 1990).

Generalidades de Benomyl.

El nombre común es Benomyl. Su composición química es Methyl 1-(butylcarbamoil)-2-benzimi-dazolecarbamato. Este fungicida se encuentra en el mercado con los nombres Benex, Benomilo, Benlate, Fitomyl PB, Benor, Tersan 1991 (Sine, 1988; 1990; 1992). Es un fungicida sistémico utilizado como preventivo y curativo (Del Río, 1992; Cremlyn, 1986).

El Benomyl fue introducido al mercado en 1967, sintetizado a partir de la cianamida y cloroformato de metilo: éstos son fungicidas sistémicos de amplio espectro, activos contra muchos hongos patógenos (Cremlyn, 1986; Ware, 1989). El Benomyl actúa sobre la tubulina de las células, una proteína que se encuentra en el citoplasma, vital para la división celular. Esta proteína es la encargada de la síntesis de los microtúbulos que forman el huso cromático (Du Pont, 1990). Este fungicida se transforma en dos productos, el carbendazim y el butil isocianato, que son dos metabolitos con acción fungitóxica (Du Pont, 1990; Cremlyn, 1986).

Benomyl es activo contra muchos hongos patógenos, tiene igual forma de acción que el Tiabendazole. Controla mildiú polvoso, patógenos del suelo y tiene efecto contra los hongos

imperfectos, pero no contra hongos Ficomycetes ni Oomicetes (Del Río, 1992; Cremlyn, 1986; Sine, 1992; Ware, 1989).

Benomyl es formulado como polvo floable, dispersable en aceite y polvo mojable, y es clasificado con toxicidad de clase IV. Es prácticamente insoluble en agua y aceite. Al utilizarlo es recomendable utilizar el equipo de protección adecuado. El almacenamiento debe ser en sitios aislados, secos y a temperaturas mayores de 20°C (Sine, 1992).

Generalidades de los Triazoles

Los Triazoles son una nueva clase de fungicidas sistémicos, con propiedades preventivas y curativas. Tienen un rango amplio de acción contra hongos. Se considera de los más prometedores entre los nuevos grupos de fungicidas. Además, se tienen como un grupo con forma de acción no muy definida, aunque se sabe que actúan inhibiendo la síntesis de esteroides (Warc, 1989; Du Pont, 1990).

Triadimefon es el único fungicida de este grupo que tiene registro en la EPA para uso en cultivos alimenticios es el Triadimefon (Del Río, 1992; Ware, 1989).

Generalidades del Triadimefon

El nombre común es Triadimefon. Su composición química es 1-(4-Chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-2-butanona. Conocido comercialmente como Bayleton, Amiral,

Bay-meb-6447 (Sine, 1988; 1990; 1992; Ware, 1989).

Este es un derivado del triazol, con débil actividad in vitro en lo referente a la germinación de esporas y desarrollo del micelio. Es utilizado en forma preventiva, curativa y sistémica. Tiene un efecto selectivo actuando sobre las membranas celulares al inhibir la síntesis de ergosterol (Du Pont, 1990). Se considera con efecto por largo tiempo contra manchas foliares de diverso origen fungoso y mildiú polvoso (Del Río, 1992). Es utilizado para el control de Oidium, royas, hongos imperfectos, Ascomicetes y Basidiomicetes. No tiene acción efectiva contra hongos Ficomicetes. Utilizado en muchos cultivos, ornamentales y forestales, no causa fitotoxicidad en plantas utilizándose las dosis recomendadas (Sine, 1990; 1992; Del Río, 1992, Ware, 1989).

Se presenta en formulaciones en polvo floable, concentrado emulsificable, granulado, pasta, suspensión concentrada y polvo mojable, y es clasificado en grado de toxicidad II. Es insoluble en agua, y tiene una moderada solubilidad en solventes orgánicos con excepción de compuestos alifáticos. Este fungicida debe ser aplicado bajo las recomendaciones de seguridad establecidas. Debe ser almacenado en sitios calientes y secos y preferiblemente en sitios aislados y seguros (Sine, 1988; 1990; 1992).

CAPITULO I

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DE GOMOSIS (Mycosphaerella citrullina (Smith) Gross), EN MELON DE EXPORTACION EN NICARAGUA

I. INTRODUCCION

El cultivo de melón de exportación es relativamente nuevo en Nicaragua, esto implica que los productores no tienen gran experiencia sobre su manejo. Esto lleva a la obtención de rendimientos irregulares, que no traen los beneficios esperados.

En el cultivo del melón existen problemas que obligan que su manejo sea completamente intensivo desde el momento de la siembra hasta el empaque, donde el productor no se puede descuidar del cultivo.

Algunos problemas que se presentan en el cultivo son: utilización de variedad adaptada a las condiciones de la finca, uso de fertilización adecuada para obtener la calidad deseada, manejo de malezas y riego, polinización en el momento propicio y con excelentes colmenas, los problemas de plagas, y además, la manipulación de la fruta en campo y en postcosecha, .

Los problemas de plagas varían con la época de siembra, con las condiciones de cada finca y del manejo del cultivo. En el campo las plagas insectiles más importantes son: Diaphania sp., áfidos, plagas del suelo, cortadores y

Lirionvza sp. que causan mayor problema en las siembras de la época seca. Las enfermedades que más se presentan en campo son: Mal del talluelo, Gomosis, Fusarium, Mildi~~e~~ lanoso, Virosis tardía y Alternaria. Las enfermedades fungosas causan mayores problemas en las primeras siembras o al final del invierno, entre octubre y noviembre, ya que las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo de los patógenos. Las enfermedades como Fusarium, Mal del talluelo y Gomosis son problema aún en la época seca, siendo favorecidas por el riego excesivo principalmente. El manejo del riego es un aspecto en que los productores deben poner mayor énfasis.

Uno de los grandes problemas del manejo de las enfermedades, es el bajo conocimiento para el diagnóstico más acertado en el campo. Es importante poder diagnosticar en campo, conocer el comportamiento y los medios de prevención o manejo de la enfermedad en el cultivo. El diagnóstico de la enfermedad permitirá seleccionar fungicidas eficientes para su manejo y conocer las condiciones favorables para el desarrollo del hongo, pudiendo mejorar el manejo de las enfermedades.

La Gomosis (Dydimella bryoniae (Auersw.) Rehm.), en la mayoría de las fincas es problema importante. Se ha tratado con control preventivo con aplicaciones de mancozeb, y curativo, con aplicaciones de fungicidas como Benomyl y Tiabendazole, y en algunos casos se ha utilizado Triadimefon, aplicados cuando la enfermedad en el campo, tiene incidencias

mayores del 10%, sin tomar en cuenta la severidad de la enfermedad ni las condiciones ambientales.

Para enfermedades como Fusarium, Alternaria, Mildiú lanoso, Mildiú polvoso y virosis en melón, se han realizado investigaciones en campo y en laboratorio para su manejo y prevención. Sobre Gomosis es relativamente poca la información que existe y la poca investigación la han realizado algunas empresas privadas, a la cual no se tiene acceso. Debido a esto, es necesario realizar investigaciones sobre la enfermedad para conocerla y poder manejarla mejor. A su vez, conocer los mejores fungicidas para su control, y momento de la aplicación considerando el aspecto económico.

II. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.

Considerando que esta enfermedad está tomando cada vez más importancia en la industria melonera en Nicaragua, y la poca investigación existente en el trópico, se hace necesario realizar evaluaciones de fungicidas disponibles para su control, para determinar el o los fungicidas más eficientes en control y en costos de aplicación.

III. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los fungicidas Benomyl, Tiabendazole y Triadimefon, utilizados para el control de Gomosis en melón de exportación en Nicaragua.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Comparar el control de Gomosis en forma individual de los fungicidas Benomyl, Tiabendazole y Triadimefon, con el control de aplicaciones alternadas de Benomyl y Tiabendazole.

2. Comparar el control de los fungicidas Benomyl, Tiabendazole y Triadimefon, con parcelas no aplicadas y con la aplicación convencional del productor.

3. Realizar una comparación de costos y beneficios, y control de Gomosis para cada fungicida.

V. MATERIALES Y METODOS

1. Localización del Ensayo

El estudio se realizó de octubre a diciembre de 1994, en la finca El Quemado, del productor Traugott Horsch, ubicada en Tipitapa, departamento de Managua, Nicaragua. La finca se encuentra 12 km al Norte de Managua, a una altura de 80 msnm, con temperatura promedio de 26°C y precipitación promedio anual de 1194 mm. El suelo donde se realizó el ensayo es franco arenoso.

2. Cultivar y prácticas agronómicas

Se utilizó melón Cantaloupe, híbrido Hymark, de la compañía Petoseed. La siembra se realizó en forma directa, en el lote E0D-9b, el 28 de octubre de 1994 y cosechándose del 20 al 30 de diciembre de 1994. La distancia de siembra fue de 1.80 m entre hileras y 0.25 m entre plantas, utilizando camas de 0.30 m de altura. La siembra se realizó a mano, colocando alternadamente 1 y 2 semillas por postura. Se utilizó cobertura de la cama con plástico plateado colocado antes de la siembra (primer año en Nicaragua).

Para la preparación del terreno se hizo un pase de arado, dos pases de rastra pesada, un pase de rastra liviana para pulverizar mejor y un pase de la encamadora, que a su vez colocó el plástico.

Se utilizó sistema de riego por goteo, por medio del cual se realizaron aplicaciones de fertilizantes. Los fertilizantes utilizados fueron: fórmula 18-46-0, Sulfomag

22-18-22 y fórmula 0-0-60 a la siembra. Se hicieron aplicaciones de fertilizantes foliares y al suelo (Cuadro 1).

Para el manejo de insectos se aplicaron Endosulfan, Dipel 2X y 8L, Lannate, Agrol y Diazinón (Cuadro 2).

El control de malezas fue manual a los 5 DDE, arrancando el coyolillo que logró pasar a través del plástico, ya que el uso de plástico no permitió el desarrollo posterior de otras malezas.

Para el control de enfermedades en la etapa de plántula, se aplicaron Benomyl y Propamocarb a la semilla, a razón de 3 onz/5 latas de semilla para ambos fungicidas, y se aplicó 0.23 kg/mz de Benomyl + 0.2 l/mz de Propamocarb al suelo, para prevención de problemas de Mal del talluelo. Para el manejo de las demás enfermedades se utilizaron Ridomil Mz 72, Benomyl, Sandofan, Bayleton, Manzate, Champion, Bravo 720 y Agrimycin 100 (Cuadro 2). Para regular el pH del agua se utilizó ácido fosfórico, 1 ml/l de agua.

Para la polinización se colocaron cuatro colmenas/mz a los 22 días después de siembra (DDS) y se retiraron a los 35 DDS. La cosecha se realizó en forma manual desde los 57 DDE, cuando se presentó fruta para cosecha.

Cuadro 1. Fertilización utilizada por el productor, lote EQD-9b en Tipitapa, Nicaragua, octubre a diciembre de 1994.

DDS	FERTILIZANTES	DOSIS/mz	APLICACION
0	Fórmula 18-46-00 + Fórmula 00-00-60 + Sulfomag 22-18-22	270.00 kg 90.00 kg 90.00 kg	Sistema de riego
12	Nitrato de amonio + Urea	8.00 l 72.00 kg	Sistema de riego
20	Wuxal	1.00 l	Foliar
25	Urea + Nitrato de magnesio + Solubor	72.00 kg 15.00 l 0.45 kg	Sistema de riego Foliar
28	Wuxal-magnesio	2.00 l	Foliar
36	Solubor + Megacalcio + Bivert	0.23 kg 1.00 l 0.45 l	Foliar
40	Bivert	0.30 l	Foliar
41	Bivert + Megacalcio	0.20 l 0.76 l	Al fruto Foliar
45	Nitrato de potasio	76.50 kg	Sistema de riego
45-55	Cloruro de potasio	90.00 kg	Sistema de riego
47	Bivert	0.30 l	Al fruto
49	Vitamento-C + Urea	1.00 kg 1.36 kg	Foliar
51	Nitrato de magnesio + Urea	2.00 l 1.36 kg	Foliar
52	Megacalcio + Quelato de hierro + Vitamento-C + Nitrato de potasio + Nitrato de magnesio + Urea + Solubor	1.00 l 1.00 l 2.00 kg 0.90 kg 2.00 l 0.90 kg 0.45 kg	Foliar
55	Nitrato de magnesio	15.00 l	Sistema de riego
56	Vitamento-C + Urea + Nitrato de magnesio	1.00 kg 0.90 kg 0.45 kg	Foliar

DDS = Días después de siembra.

Cuadro 2. Aplicaciones de insecticidas y fungicidas durante el ciclo de cultivo, en melón de exportación en Xipitapa, Nicaragua, 1994-1995.

DD3	PLAGUICIDA	DD3S/LA	APLICACION
8*	Previcur + Benomyl + Endosulfan	0.20 l 0.23 kg 0.30 l	Al pie
20	Ridomil az 72 + Dipel 2X + Lannate + Benomyl + Agrol	2.00 kg 0.50 kg 0.12 kg 0.50 kg 0.10 l	Foliar
25	Sandofen + Dipel 2X + Endosulfan	1.75 kg 0.50 kg 2.00 l	Foliar
28*	Bayleton + Manzate	0.15 kg 0.20 kg	Al pie
28	Manzate + Benomyl + Dipel 2X + Lannate	1.00 kg 0.50 kg 0.50 kg 0.12 kg	Foliar
32	Champion + Dipel 8L + Diazinon + Bayleton	1.50 kg 1.00 l 1.00 l 0.20 kg	Foliar
36	Ridomil Hx 72 + Dipel 8L + Lannate	2.00 kg 1.00 l 0.14 kg	Foliar
39	Manzate + Lannate + Benomyl	1.00 kg 0.14 kg 0.50 kg	Foliar
40*	Benomyl + Manzate + Endosulfan	0.50 kg 0.20 kg 0.50 l	Al pie
41	Dipel 8L + Lannate + Benomyl	0.30 l 0.05 kg 0.20 kg	Al fruto
41	Manzate + 0-200 + Dipel 8L + Lannate	1.00 kg 1.00 l 1.00 l 0.15 kg	Foliar
46	Manzate + Dipel 8L + Lannate	1.00 kg 1.00 l 0.14 kg	Foliar
47	Dipel 8L + Lannate + Benomyl	0.30 l 0.05 kg 0.20 kg	Al fruto
49	Bravo 720 + Dipel 2X	1.50 l 0.50 kg	Foliar
49*	Benomyl + Manzate	0.50 kg 0.20 kg	Al pie
50	Dipel 8L + Lannate + Benomyl	0.30 l 0.09 kg 0.20 kg	Al fruto
51	Agri-mycin-100 + Dipel 8L + Diazinon	0.24 kg 1.00 l 1.50 l	Foliar
56	Dipel 8L + Lannate	1.00 l 0.15 kg	Foliar

DD3 - Día después de sembrar.

* - Aplicaciones dirigidas al pie para manejo de Cometas por el productor.

3. Tratamientos

Los fungicidas evaluados Benomyl, Tiabendazole y Triadimefon son los más utilizados para el manejo de Gomosis en melón, están aprobados por la EPA y se encuentran disponibles para los productores en Nicaragua. Las dosis utilizadas fueron las recomendadas en la etiqueta por el fabricante, y el intervalo entre aplicaciones se realizó de acuerdo al fabricante del producto y las características que presentó la enfermedad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Fungicidas evaluados en estudio de manejo de Gomosis en melón de exportación, finca El Quemado, ciclo 1994-1995, Tipitapa, Nicaragua.

Fungicidas	Aplicaciones (DDS)	Dosis/manzana
Benomyl	43, 50, 57	300 g
Tiabendazole	43, 53	400 cc
Benomyl, Tiabendazole	43 50	300 g 400 cc
Triadimefon	43, 50, 57	200 g
Convencional. Triadimefon	28	150 g
Benomyl	40, 49	500 g
Testigo absoluto	-----	-----

DDS= Días después de siembra.

Se utilizó una bomba de mochila con capacidad de 15 l, y sin boquilla para aplicar el fungicida dirigido al pie de la planta, ya que se necesita que el fungicida sea adsorbido por la raíz para su mejor translocación. El volumen de aplicación utilizado fue de 600 l/mz en todas las aplicaciones.

4. Diseño experimental.

El diseño experimental fue Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones. Se utilizaron tres camas consideradas como bloques cada una. Cada tratamiento constaba de un área de 5.4 m de ancho x 46 m de largo lo que nos da un área total de 248.4 m² y un total de 552 plantas.

5. Diagnóstico e identificación.

Para identificar el patógeno causante de la enfermedad, se enviaron muestras al centro de diagnóstico del Departamento de Protección Vegetal de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. A su vez se contó con el apoyo del MSc. Luis del Rio para su identificación en el campo. A la vez fueron enviadas muestras por parte del productor a la sección de fitopatología de la Escuela de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional Agraria, en Nicaragua.

6. Criterios de decisión para aplicaciones.

La primera aplicación se realizó cuando había 5% de la incidencia de la enfermedad y la severidad de la enfermedad no mayor de 2 según escala de 0-5, donde 0 representa la planta completamente sana, y 5 cuando la lesión ha causado la muerte de la planta. Esta escala está basada en las lesiones en la base del tallo (Comunicación personal Ing. Dionisio Marengo). La aplicación se realizó al día siguiente del muestreo, dirigida al pie de la planta. Se utilizó un intervalo entre aplicaciones de 7 días para Benomyl y Triadimefon, y 10 días para Tiabendazole.

7. Muestreos.

Se realizaron muestreos desde el inicio del cultivo, al detectar la enfermedad se marcaron 20 plantas por parcela que se muestrearon a los 35, 40, 45, 50, 53, 57 y 60 DDS, determinando la incidencia y severidad. También se muestrearon las lesiones un día antes y cuatro días después de cada aplicación al pie, y determinar efectos de ésta. Se realizaron muestreos del estado de la lesión, considerando las lesiones secas como controladas y las húmedas como no controladas.

Se realizaron dos muestreos del follaje, a los 10 y 20 días después de la aparición de la enfermedad para determinar el efecto de la enfermedad.

La enfermedad apareció a los 37 DDS. A partir de su detección se consideró la incidencia y severidad para realizar las aplicaciones de los fungicidas para su control, iniciándose a los 43 DDS en los tratamientos evaluados, excepto en el convencional que iniciaron a los 28 DDS.

La severidad de la enfermedad se muestreó de acuerdo a una escala de 0-5, considerándose 0 como una planta completamente sana, con 0% de lesión en base del tallo, y 5 como una planta completamente lesionada, que lleve a la muerte de la planta, 100% del tallo lesionado. Para el análisis de la severidad se comparó el Area bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) (Miller, 1994), utilizándose la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n [(Y_i + Y_{i+1}) (T_i - T_{i-1}) / 2] / [(T_n - T_0) (100)]$$

T_n = Tiempo en días.

T_0 = Día del primer muestreo.

Y = Proporción de la lesión en la planta.

8. Rendimiento y calidad.

Se midió el rendimiento catalogando los frutos exportables en el campo de acuerdo al tamaño. Se tomaron 20 m lineales por parcela contándose los frutos y número de plantas.

También se midió la concentración de azúcar en grados Brix en cinco frutos/parcela con un refractómetro para determinar la calidad del fruto.

9. Análisis de datos.

La eficiencia de los tratamientos se calculó en base a la incidencia, severidad, rendimiento y calidad de la fruta. Se realizaron análisis de varianza ($P < 0.1$), pruebas de separación de medias de SNK y prueba t y de un análisis de costos para establecer diferencias en cuanto a control, costos y beneficios.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Incidencia

La incidencia de la enfermedad tuvo un comportamiento similar durante el cultivo, excepto con Tiabendazole, el cual sólo aumentó 6% a partir de los 50 DDS (Figura 1). La incidencia se incrementó entre 8-13% en todos los tratamientos a partir de los 50 DDS.

En el muestreo a los 40 DDS (Cuadro 4), no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos, esto probablemente por ser el inicio de la enfermedad y no haberse aplicado fungicidas para el manejo de Gomosis, además, no se presentaron condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

A los 45 DDS, en el primer muestreo después de realizar aplicaciones para el control de Gomosis, se observaron diferencias significativas ($P < 0.1$) entre el tratamiento Benomyl y Benomyl-Tiabendazole, la incidencia de 7%, con respecto a los demás tratamientos, que presentaron incidencia entre 12 y 13% (Cuadro 4). En los muestreos posteriores hubieron diferencias significativas ($P < 0.1$) entre los tratamientos, considerándose como efecto del control de la enfermedad por cada fungicida, los que por ser sistémicos necesitan translocarse por la planta para llegar al sitio en que se presenta la enfermedad y poder actuar (Agris, 1989; Du Pont, 1990). A los 50 DDS, los tratamientos con menor incidencia fueron Benomyl y Benomyl-Tiabendazole, con 10%, y

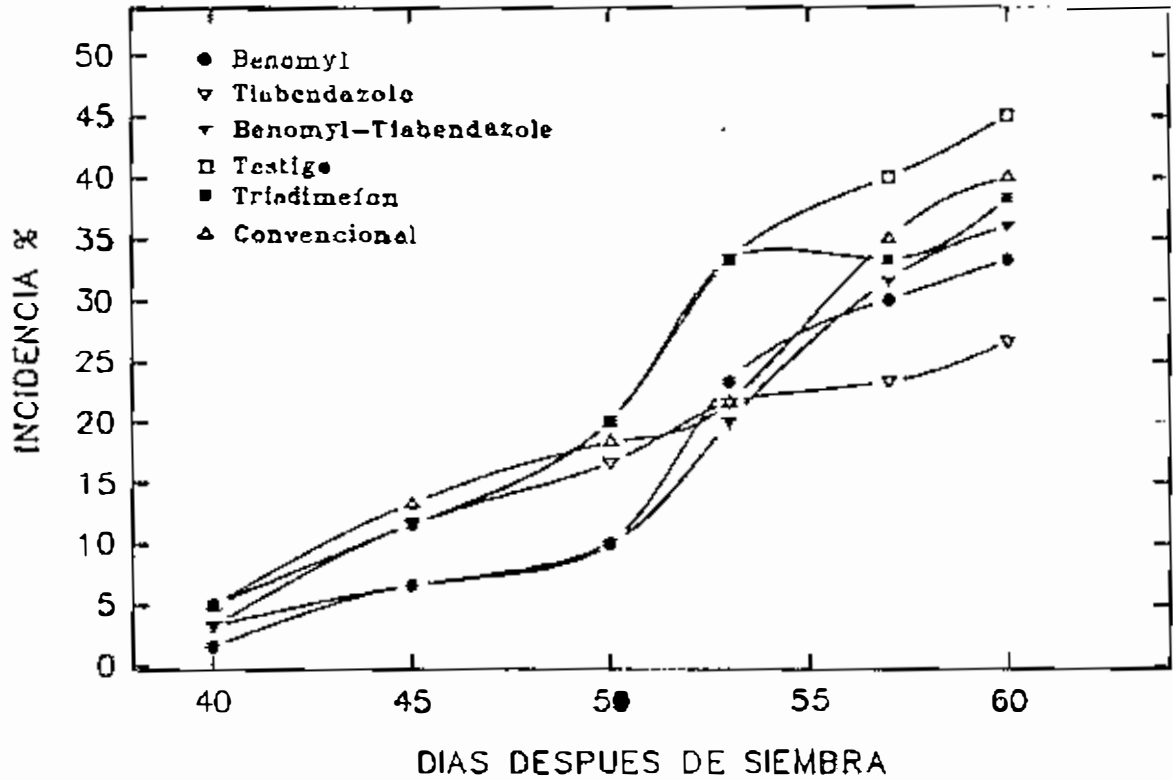


Figura 1. Incidencia de Gomosis (*Mycosphaerella citrullina*) por tratamiento durante el ciclo del cultivo de melón, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional = Triadimefon-Benomyl)

con la mayor incidencia los tratamientos testigo y Triadimefon, con 20% en ambos (Cuadro 4).

A los 53, 57 y 60 DDS, el tratamiento con menor incidencia fue el Tiabendazole con 22, 23 y 27% respectivamente, siendo el de mayor incidencia el testigo con 33, 40 y 45%, respectivamente (Cuadro 4).

En el tratamiento testigo no se realizaron aplicaciones de fungicidas al pie de la planta para el control de la enfermedad, por lo cual se presentan las mayores incidencias siendo significativamente diferentes ($P < 0.1$), a los tratamientos Benomyl y Tiabendazole.

Cuadro 4. Porcentajes de incidencia de *Gomozis* por tratamientos, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.

TRATAMIENTO	DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA					
	40	45	50	53	57	60
TIABENDAZOLE	3	12 b	17 a	22 a	23 a	27 a
BENOMYL	2	7 a	10 a	23 a	30 b	33 b
TRIADIMEFON	5	13 b	20 b	33 b	33 b	38 c
BENOMYL- TIABENDAZOLE	3	7 a	10 a	20 a	33 b	36 bc
CONVENCIONAL	5	13 b	18 b	22 a	35 b	40 c
TESTIGO	5	12 b	20 b	33 b	40 b	45 c

Prueba SNK ($P < 0.1$). Porcentajes con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente. (Convencional = Triadimefon-Benomyl).

Al final del ciclo del cultivo, la incidencia de la enfermedad con Tiabendazole fue 27%, estadísticamente menor que los demás tratamientos con incidencias entre 33 y 45% (Cuadro 4).

Severidad

La severidad (escala de 0-5), presentó diferencias significativas entre los muestreos por tratamiento ($P < 0.1$). La severidad de la enfermedad fue similar entre los tratamientos, excepto el testigo que a partir de los 50 DDS, comenzó a presentarse mayor severidad que los demás (Figura 2).

A los 40, no hubo diferencia estadística entre los tratamientos, posiblemente porque la enfermedad estaba comenzando a presentarse en el campo. A los 45 DDS, hubieron diferencias significativas entre Tiabendazole, Benomyl y Benomyl-Tiabendazole con el convencional (Triadimefon-Benomyl). A los 50 DDS, las severidades menores se presentaron en los fungicidas Benomyl, Tiabendazole y Benomyl-Tiabendazole, con 0.75, 0.75 y 0.80 respectivamente. Los tratamientos con mayor severidad fueron Triadimefon y el testigo, con 1.25 (Cuadro 5).

A los 53 DDS, los tratamientos presentaron severidad entre 1.15 y 1.25, con excepción del Triadimefon y el testigo con 1.45 y 1.55, respectivamente. A los 57 DDS, los tratamientos de Tiabendazole y Benomyl-Tiabendazole

presentaron menor severidad, 1.4 y 1.45, respectivamente, siendo mayor el testigo con 2.1 de severidad. Esto indica que los fungicidas tienen efecto en el desarrollo de la lesión causada por la enfermedad (Del Río, 1993; Fonseca *et al.*, 1994) (Cuadro 5).

En el último muestreo de severidad, Tiabendazole y Benomyl-Tiabendazole fueron los menores con 1.6 y 1.7, respectivamente, y el tratamiento con mayor severidad fue el testigo con 2.3.

Al final del ciclo del cultivo los tratamientos con menor severidad fueron Tiabendazole, Benomyl-Tiabendazole y el convencional (Triadimefon-Benomyl). Estos protegen mejor a la planta reduciendo el avance de la enfermedad, comparado con el testigo donde no se aplicó. Con estos fungicidas las lesiones en las plantas fueron de menor tamaño y no dañaron todo el tallo, evitando el corte del paso de nutrientes hacia el follaje. Salazar (1992), indica que las lesiones pueden cubrir el tallo completamente hasta detener el paso de nutrientes, con estos fungicidas se evita este problema.

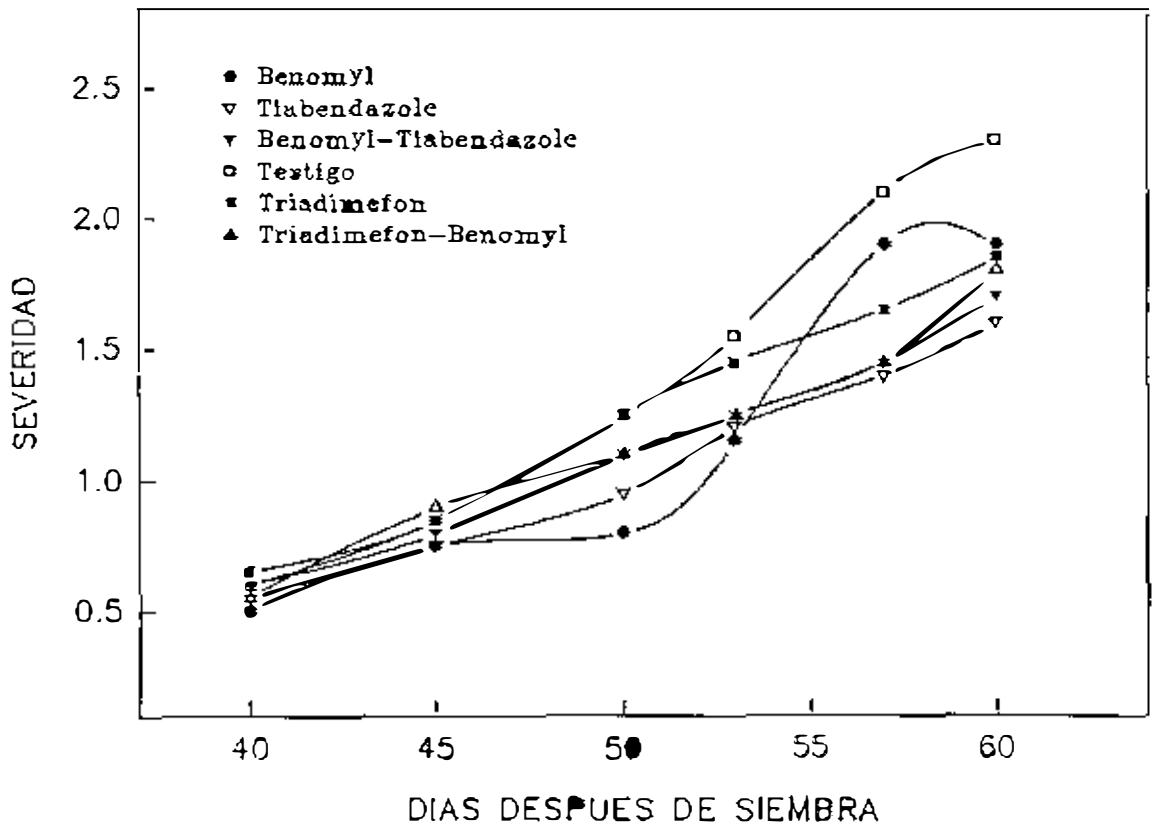


Figura 2. Severidad de Gomosis (*Mycosphaerella citrullina*) por tratamiento en melón, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. Uso de escala de 0-5 donde 0 representa planta sana y 5 planta con tallo completamente dañado. (Convencional= Triadimefon-Benomyl).

Cuadro 5. Severidad de Gomosis por tratamientos, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-95.

TRATAMIENTO	DÍAS DESPUES DE SIEMBRA					
	40	45	50	53	57	60
TIABENDAZOLE	0.55	0.75 a	0.95 a	1.20 a	1.40 a	1.60 a
BENOMYL	0.50	0.75 a	0.80 a	1.15 a	1.90 o	1.90 b
TRIADIMEFON	0.65	0.85 ab	1.25 b	1.45 b	1.65 b	1.85 b
BENOMYL-TIABENDAZOLE	0.60	0.80 a	1.10 ab	1.25 a	1.45 a	1.70 a
CONVENCIONAL	0.55	0.90 b	1.10 ab	1.25 a	1.45 a	1.80 ab
TESTIGO	0.60	0.85 ab	1.25 b	1.55 b	2.10 d	2.30 c

Prueba SNK ($P < 0.1$). Porcentajes con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente. (Convencional= Triadimefon-Benomyl). Escala estimada de 0-5, 0 es planta sana y 5 planta con tallo completamente afectado por gomosis.

Al comparar los tratamientos con AUDPC, se observó un comportamiento de la enfermedad similar durante el ciclo del cultivo, respecto al área dañada. Al comparar el AUDPC acumulado al final del ciclo, se observó que el fungicida con menor severidad fue Tiabendazole con 0.306, seguido por los fungicidas Benomyl y Benomyl-Tiabendazole con 0.325 y 0.338, respectivamente. Los de mayor AUDPC fueron Triadimefon con 0.373 y el testigo con 0.405 (Figura 3), indica que la enfermedad tuvo menor desarrollo, lesiones de menor tamaño, en los tratamientos Tiabendazole, Benomyl y Benomyl-Tiabendazole, considerándose que estos tratamientos evitaron o frenaron el desarrollo de la enfermedad, disminuyendo el efecto de la enfermedad en la planta. Según Miller (1994), la

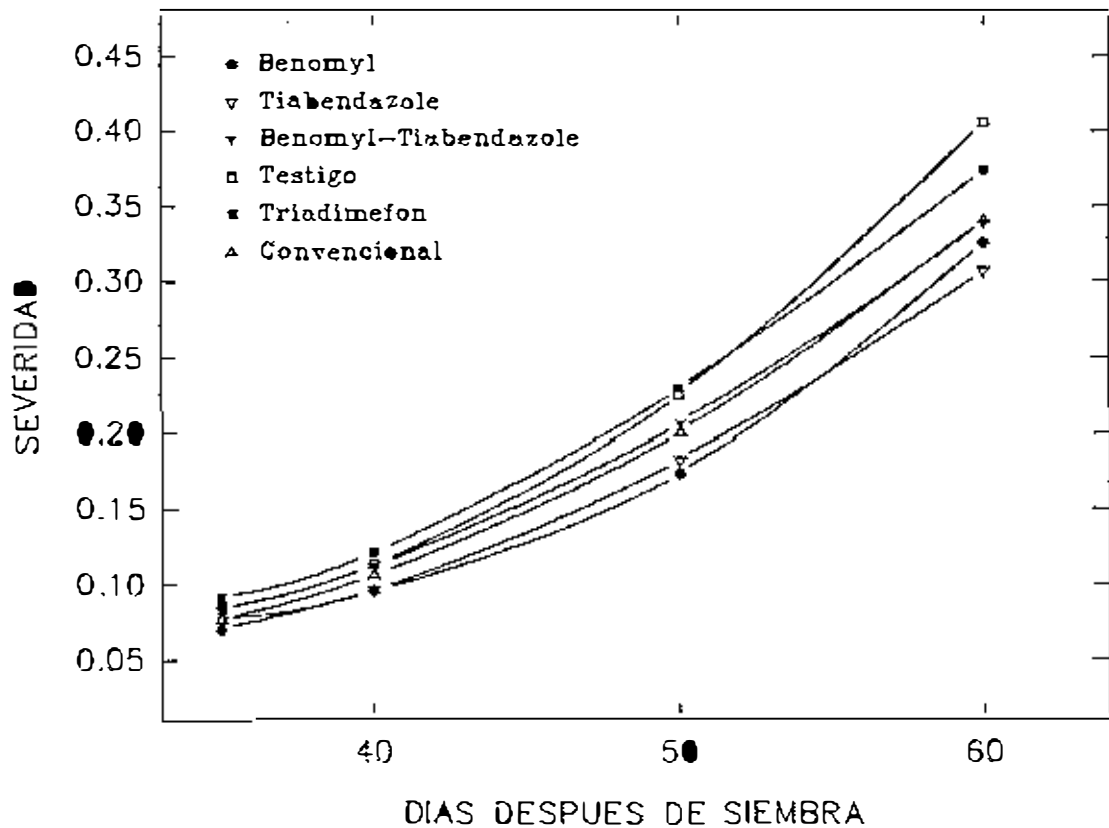


Figura 3. Severidad de Gomosis (*Mycosphaerella citrullina*) por tratamiento, según área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), en melón, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional= Triadimefon-Benomyl).

menor AUDCP, es donde la enfermedad a causado menos problema en la planta, siendo en este estudio el tratamiento con Tiabendazole el de menor desarrollo de la enfermedad.

Control de lesión.

El control de las lesiones fue similar entre Benomyl, Tiabendazole y Benomyl-Tiabendazole, que se mantuvieron entre 67 y 83% de lesiones secas (Cuadro 6), presentándose los mayores controles después de las aplicaciones de los fungicidas. Los tratamientos con menor control fueron el Triadimefon, con 67%, y el testigo con 15% de control (Cuadro 6). Posiblemente en el testigo hubo control de las lesiones debido a que se realizaron dos aplicaciones de Benomyl al follaje (Cuadro 2).

Cuadro 6. Porcentaje de control de la lesión causada por gomosis por tratamiento en plantas de melón, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Lesión seca considerada como controlada).

TRATAMIENTO	DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA					
	40	45	50	53	57	60
TIABENDAZOLE	0	71 a	81 a	71 a	75 a	70 a
BENOMYL	0	75 a	78 a	83 a	67 a	77 a
TRIADIMEFON	0	58 b	42 b	61 b	52 b	67 a
BENOMYL-TIABENDAZOLE	0	78 a	78 a	81 a	80 a	69 a
CONVENCIONAL	0	80 a	68 a	77 a	79 a	70 a
TESTIGO	0	27 c	0 c	0 c	8 c	15 b

Prueba SNK ($P < 0.1$). Porcentajes con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente. (Convencional=Triadimefon-Benomyl).

Aplicaciones de Benomyl al follaje pudieron controlar la enfermedad, es por esto que en el testigo a los 40, 57 y 60 DDS, hay control de algunas lesiones (Du Pont, 1990, Cremlyn, 1986).

No se presentaron síntomas de la enfermedad en el follaje y la presencia de la enfermedad fue tardía.

Las condiciones ambientales del período seco, con temperatura promedio de 30°C y días soleados que mantenían cerca del 75% de humedad relativa, además, del efecto de los fungicidas tanto al pie como al follaje, no dieron oportunidad a que la severidad de la enfermedad se incrementara hasta presentar síntomas en el follaje, manteniéndose éste completamente sano, desde la detección de la enfermedad hasta la cosecha (Blancard *et al*, 1991; Salazar, 1992).

Rendimiento

No existieron diferencias significativas en el porcentaje de frutos de tamaño 23, que osciló entre 18 a 25% de cajas de 23 frutos exportables (Cuadro 7).

El porcentaje de cajas con tamaños 18, 15 y 12 frutos exportables, tuvieron diferencias significativas ($P < 0.1$), siendo los de mayor porcentaje los tratamientos Tiabendazole, Benomyl-Tiabendazole con 42% y el convencional (Triadimefon-Benomyl) con 10%, y los de menor porcentaje los tratamientos convencional con 31%, Testigo con 33% y Tiabendazole con 4%, respectivamente para cada caja de acuerdo a la cantidad de frutos empacados (Cuadro 7). El tamaño del fruto puede ser

afectado por Gomosis cuando la severidad de la enfermedad es alta, produciendo frutos pequeños (Salazar, 1992; Sherf y McNab, 1986).

El total de cajas exportables por tratamiento presentaron diferencias significativas ($P < 0.1$), de 84 cajas exportables entre el mayor y menor rendimiento.

Cuadro 7. Distribución del rendimiento por cajas, total y costos, obtenidos por tratamiento de manejo de Gomosis, en melón de exportación, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-95.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (frutos exportables/caja)				CAJAS/mz	COSTO DE CONTROL, C\$
	12's	15's	18's	23's		
BENOMYL	7 b	32 b	40 b	21 a	482 a	239
TIABENDAZOLE	4 c	33 b	42 a	21 a	481 a	335
BENOMYL-TIABENDAZOLE	7 b	42 a	33 c	18 a	462 a	247
TRIADIMEFON	5 c	34 b	36 c	25 a	418 b	228
CONVENCIONAL	10 a	35 b	31 d	24 a	417 b	235
TESTIGO	6 c	33 b	37 c	24 a	398 b	0

Prueba SNK ($P < 0.1$). Porcentaje con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente. (Convencional = Triadimefon-Benomyl).

Los fungicidas Benomyl, Benomyl-Tiabendazole y Tiabendazole, no presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.1$) entre ellos, y tuvieron rendimientos de 482, 481 y 462 cajas exportables por manzana, respectivamente, pero si fueron estadísticamente diferentes con los tratamientos Triadimefon, Convencional (Triadimefon-Benomyl) y al testigo. El testigo

fue el que presentó el menor rendimiento, con 398 cajas/mz (Cuadro 7).

Los tratamientos con menor incidencia y severidad de la enfermedad fueron los que obtuvieron mayores rendimientos, indicando que un buen manejo de la enfermedad que reduzca la incidencia y severidad evita pérdida en rendimientos por causar menos daño a la planta.

La concentración de azúcar de frutos fue diferente significativamente ($P < 0.1$). El tratamiento de Tiabendazole tuvo mayor concentración de azúcar, con promedio de 9.9 G^o y el menor fue el testigo con 9.0 G^o. Los otros tratamientos presentaron promedios de 9.3 a 9.6 G^o (Cuadro 8). En todos los frutos muestreados los grados Brix fueron bajos, esto puede ser atribuido a los últimos riegos, realizados cuando ya el fruto estaba casi de cosecha (58 DDS) (Pierce, 1987; Tindall, 1983; Montes, 1990). Según Agrios (1989) y Sherf y McNab (1986), problemas severos de gomosis reducen la concentración de azúcar en el fruto. La cual debe estar entre 10 y 13 grados brix para obtener frutos de la mejor calidad (Pierce, 1987; Tindall, 1983).

Cuadro 8. Concentración de azúcar en el fruto de melón por tratamiento, finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.

TRATAMIENTO	CONCENTRACION DE AZUCAR*
TIABENDAZOLE	9.9 a
BENOMYL	9.4 b
BENOMYL-TIABENDAZOLE	9.3 b
TRIADIMEFON	9.5 b
CONVENCIONAL	9.4 b
TESTIGO	9.0 c

Prueba SNK ($P < 0.1$). Grados Brix con letras iguales no difieren estadísticamente. (Convencional = Triadimefon-Benomyl).

* Promedio de frutos muestreados en grados Brix.

Costos totales de aplicación por tratamiento.

Existe diferencia al comparar los costos totales para cada tratamiento. El de menor costo fue el testigo, por no realizar aplicaciones de fungicidas al pie para manejo de gomosis, sin incluir este el de menor costo al fin del estudio fue el uso de Triadimefon (C\$ 228), siguiéndole los tratamientos convencional (C\$ 235), Benomyl (C\$ 239) y Benomyl-Tiabendazole (C\$ 247). El tratamiento más costoso fue Tiabendazole (C\$ 335) (Cuadro 7).

Para poder decidir cual tratamiento utilizar, se deben considerar los costos del manejo, la eficiencia de este y principalmente los beneficios. En este estudio se observa que el de mejor relación costos-beneficios fue Benomyl, seguido de Tiabendazole y Benomyl-Tiabendazole (Cuadro 9).

Cuadro 9. Beneficio total y costo parcial por tratamiento de manejo de Gomosis, precio promedio de caja de melón exportada en Córdoba C\$ 102.2 (US\$ 14.3 X C\$ 7.15), finca El Quemado, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.

TRATAMIENTO	COSTO CONTROL	BENEFICIO TOTAL	BENEFICIO-COSTO
			C\$
BENOMYL	239	49260	49021
TIABENDAZOLE	335	49158	48823
BENOMYL-TIABENDAZOLE	247	47216	46969
TRIADIMEFON	228	42719	42491
CONVENCIONAL	235	42617	42382
TESTIGO	0	40675	40675

Convencional= Triadimefon-Benomyl.

VII. CONCLUSIONES

El mejor tratamiento del control de la incidencia, severidad, control de lesión y rendimiento fue el Tiabendazole. Benomyl y Benomyl-Tiabendazole fueron los siguientes tratamientos mejores. Triadimefon no ejerció mucho control de la enfermedad.

Realizar aplicaciones tempranas como en el tratamiento convencional (Triadimefon-Benomyl) (28 DDS) para manejo de Gomosis, no tiene efecto en la enfermedad cuando se presenta tardía (35 DDS), por lo cual es importante monitorear la enfermedad constantemente para determinar cuando aplicar fungicidas que controlen la enfermedad.

Se pudo observar que la incidencia de la enfermedad aumenta en los últimos días del cultivo.

El uso de Triadimefon para manejo de Gomosis, tiene menor costo pero no tiene control eficiente del patógeno. El mejor tratamiento considerando costos de manejo y beneficios del fungicida fue Benomyl, seguido de Tiabendazole y Benomyl alternado con Tiabendazole.

VIII. RECOMENDACIONES

Es necesario determinar la resistencia que pueda tener Gomosis a los fungicidas utilizados, por lo que se recomienda realizar investigación al respecto.

Se deberían de considerar fungicidas con diferente mecanismo de acción al de Tiabendazole y Benomyl, como el Triadimefon, para poder rotarlos y disminuir posibles problemas de resistencia.

Se debe optimizar el momento de realizar la primera aplicación para control de Gomosis y considerar los intervalos de aplicación según presión de la enfermedad y condiciones ambientales que se presenten en campo.

Hay que tener cuidado al realizar aplicaciones al pie de la planta en campos con plástico de cobertura, ya que el fungicida puede chorrear sobre el plástico y no penetrar en el orificio del plástico donde emerge la planta.

Sería recomendable realizar pruebas de eficiencia con Triadimefon con dosis mayores.

IX. RESUMEN

Una de las enfermedades más importantes en los campos meloneros en Nicaragua es la Gomosis, causada por el hongo Mycosphaerella citrullina (Smith) Gross. Esta enfermedad ha sido fuerte problema en fincas donde se realiza riego excesivo, creando ambientes propicios para su desarrollo. El manejo de Gomosis se ha realizado básicamente con uso de varios fungicidas, por lo que se hace necesario evaluar los fungicidas disponibles para los productores.

Se evaluaron los fungicidas Benomyl, Tiabendazole, Triadimefon, aplicaciones alternadas de Benomyl y Tiabendazole, el manejo convencional (Aplicar Triadimefon y dos aplicaciones seguidas de Benomyl) y el testigo. La enfermedad se presentó a los 37 días después de siembra (DDS), realizándose las primeras aplicaciones a los 43 DDS, con dosis e intervalos según la etiqueta del fungicida. Los parámetros medidos fueron incidencia, severidad según escala de 0-5 y el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), el control de la lesión, el rendimiento y concentración de azúcar de la fruta por tratamiento, además de los costos parciales del manejo. La incidencia menor fue 27% con uso de Tiabendazole, al final del ciclo, seguido por Benomyl con 33%. El peor de los tratamientos fue el testigo con 45% de plantas con Gomosis. La severidad menor en escala de 0-5 y en AUDPC, fue con Tiabendazole con 1.60 y 0.306 respectivamente, seguido por Benomyl-Tiabendazole (1.70 y 0.338), y el peor fue el testigo (2.3 y 0.405), y el Triadimefon (1.85 y 0.373). Los

mejores controles de la lesión fueron Benomyl y Tiabendazole con 77% y 70%, respectivamente, y con menor control el testigo con 15%. Los mejores rendimientos se obtuvieron con Benomyl y Tiabendazole con 481 y 482 cajas/mz exportables y los de menor fueron el testigo (398), el convencional (417) y el Triadimefon (418). Si hubo diferencia entre las concentraciones de azúcar, siendo el mayor el Tiabendazole con 9.9, y el menor el testigo con 9.0 grados Brix por fruto. Al considerar control y costos por tratamiento se recomienda utilizar Benomyl o Benomyl-Tiabendazole para manejo de Gomosis.

CAPITULO II

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DEL MAL DEL TALLUELO (Rhizoctonia sp.) EN MELON DE EXPORTACION EN NICARAGUA.

I. INTRODUCCION

Durante el período en que ha estado trabajando el programa MIP-MELON/CEBOLLA en Nicaragua, se han detectando y diagnosticando los principales problemas que se presentan en los campos meloneros. Se ha trabajado en cada uno de los problemas para dar las soluciones más efectivas y económicas para los productores.

El objetivo de la siembra de melón es la obtención de las mayores ganancias posibles, obteniendo los mayores rendimientos de frutos exportables a los menores costos. Para lograrlo hay que sobrepasar problemas de plagas y enfermedades que se presentan durante el ciclo del cultivo, ya que influyen directamente en el rendimiento. El evitar o poder manejar estos problemas es fundamental para el éxito de la producción de melón en Nicaragua. El establecer el cultivo en el campo es uno de los pasos más importantes para los productores. Para esto hay que saber manejar los problemas que se presentan en esta etapa inicial del cultivo.

Uno de los problemas más importantes en el campo durante las primeras etapas del cultivo es el Mal del talluelo,

enfermedad causada por un complejo de hongos, siendo los principales Pythium sp., Rhizoctonia sp., Phytophthora sp. y Fusarium sp., que se encuentran en habitat natural en algunos campos utilizados para la siembra de melón de exportación (Sherf y McNab, 1986; Oyuela y Molina, 1991; Agrios, 1991).

Esta enfermedad puede causar la pérdida de hasta el 100% del cultivo, causando problemas durante las primeras etapas, desde la germinación, hasta aproximadamente los 12 días después de la emergencia (Sherf y McNab, 1986). Por lo cual se considera que un buen manejo preventivo disminuye o elimina el problema.

Para la prevención del problema, se recomienda utilizar suelos con buen drenaje, buen uso del riego, aplicaciones de fungicidas a la semilla y el uso de fungicidas específicos con aplicaciones dirigidas al pie de la planta. Es por esto que en este ensayo se evaluaron los fungicidas aceptados por la EPA y los más utilizados por los productores de melón de exportación en aplicaciones preventivas al pie de la planta.

II. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Considerando la importancia del problema que ha causado el Mal del talluelo en Nicaragua, se hace necesario realizar un estudio comprobando la eficiencia de los fungicidas disponibles para el manejo de Mal del talluelo y demostrar a los productores el efecto de control y beneficios obtenidos del manejo del problema.

III. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los principales fungicidas y sus combinaciones para el control del Mal del talluelo en melón de exportación en Nicaragua.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Determinar la eficiencia de control de Mal del talluelo de los fungicidas Benomyl, Tiabendazole y Propamocarb.

2. Establecer la eficiencia de control del uso de mezclas de Propamocarb con Benomyl o con Tiabendazole.

3. Determinar el fungicida más recomendable, tomando en cuenta la eficiencia del control de la enfermedad y el costos de aplicación.

V. MATERIALES Y METODOS

1. Localización del ensayo

El estudio se realizó de octubre a diciembre de 1994, en la finca Las Pampas, del productor Traugott Horsch, ubicada en Tipitapa, departamento de Managua, Nicaragua. Se encuentra a 12 km al Norte de Managua, a una altura de 80 msnm, con temperatura promedio de 26°C y precipitación promedio anual de 1194 mm. El suelo donde se realizó el estudio es arcilloso.

2. Cultivar y prácticas agronómicas

Se utilizó melón tipo Cantaloupe, híbrido Cristóbal, de la compañía Asgrow. La siembra se realizó en forma directa en el lote #4 donde se utilizó plástico plateado como cobertura de las camas, y en lote #13 sin uso del plástico.

El lote #4, se sembró el 14 de noviembre de 1994, a 1.8 m entre hileras y 0.25 m entre plantas, utilizando camas de 0.3 m de altura. La siembra se realizó a mano colocando alternadamente 1 y 2 semillas por postura. Se utilizó cobertura de la cama con plástico plateado, colocado antes de la siembra. La germinación-emergencia se presentó hasta los seis DDS, por poner el riego tarde.

El lote #13, se sembró el 2 de diciembre de 1994. Utilizándose igual distancia de siembra que el lote 4, pero camas sin cobertura de plástico.

Para la preparación del terreno, en ambos lotes, se hizo un pase de arado, dos pases de rastra pesada, un pase de

rastra liviana para pulverizar mejor y un pase de la encamadora, que a su vez colocó el plástico en el lote #4.

La fertilización y aplicaciones contra insectos y enfermedades fueron iguales en ambos lotes. Se utilizó sistema de riego por goteo, por medio del cual se aplicó el fertilizante (Cuadro 10). Se siguió el plan de fertilización utilizado por el productor, aplicando foliar o a través del sistema de riego los macro y microelementos. Los fertilizantes utilizados fueron: fórmula 18-46-0, Sulfomag 22-18-22 y fórmula 0-0-60 a la siembra. En las aplicaciones foliares se aplicó al inicio Wuxal, Solubor, Bivert, Kinfol y Urea (Cuadro 10).

Para el manejo de insectos en los primeros días del cultivo se aplicó Lannate, Agrol, Endosulfan, Dipel 3L y Diazinón, en el cuadro 11, se presentan las fechas de aplicación y las dosis utilizadas por plaguicidas.

El control de malezas se realizó en forma manual a los 5 DDE, en el lote #4, fue básicamente arrancar el coyolillo que pasó a través del plástico, ya que el uso de plástico no permitió el desarrollo posterior de malezas. En el lote #13 se realizó a los 10 DDE, manual o con machetes pequeños.

Para el control de enfermedades en plántula, se aplicaron Benomyl y Propamocarb a la semilla, 0.3 onz/5 latas de semilla, para ambos fungicidas, y se aplicó 0.2 kg/m² de Benomyl + 0.2 l/m² de Propamocarb al suelo, para prevención del Mal del talluelo. Para el manejo de las demás

enfermedades, hasta los 15 DDS, se utilizaron los fungicidas Ridomil Mz 72 y Manzate. El cuadro 11 presenta las aplicaciones realizadas y las dosis por aplicación. Para bajar el pH del agua se utilizó 1 ml de ácido fosfórico por litro de agua o 0.40 g de ácido cítrico por litro de agua. Para la polinización se colocaron cuatro colmenas/mz a los 22 DDS y se retiraron a los 35 DDS.

Cuadro 10. Fertilización utilizada por el productor lote #4 y #13, finca Las Pampas, Tipitapa, Nicaragua, octubre a diciembre de 1994.

DDS	FERTILIZANTE	DOSIS/mz	APLICACION
0	Fórmula 18-46-00 + Fórmula 00-00-60 + Sulfomag 22-18-22	270.0 kg 90.0 kg 90.0 kg	Sistema de riego
12	Rinfol + Urea + Wuxal	0.45 kg 0.45 kg 1.0 l	Foliar
19	Bivert + Solubor	0.2 l 0.45 kg	Foliar

DDS= Días después de siembra.

Cuadro 11. Aplicaciones de insecticidas y fungicidas durante la etapa de plántula en melón de exportación, Tipitapa, Nicaragua, Ciclo 1994-1995.

DDS	PLAGUICIDAS	DOSIS/mz	APLICACION
8	Previcur + Benomyl + Diazinon	0.20 l 0.20 kg 0.50 l	Al pie
10	Agrol + Lannate	1.00 l 0.09 kg	Foliar
12	Evisect + Manzate	0.25 kg 0.30 kg	Foliar
19	Ridomil Mz 72 + Dipel 8L + Endosulfan	0.50 kg 1.00 l 1.00 l	Foliar

DDS= Días después de siembra.

3. Tratamientos.

Los tratamientos evaluados fueron iguales en ambos lotes, diferenciándolos el uso o no de cobertura de plástico. Los fungicidas utilizados fueron Benomyl, Tiabendazole y Propamocarb. Las combinaciones a evaluar fueron Benomyl + Propamocarb y Tiabendazole + Propamocarb. Las dosis utilizadas en el estudio son las recomendadas por el fabricante del producto (Cuadro 12).

Cuadro 12. Tratamientos evaluados para el control del Mal del talluelo en ambos lotes, aplicando al pie de la plántula en melón de exportación, Tipitapa, Nicaragua, 1994-1995. (Propamocarb líquido).

TRATAMIENTO/FUNGICIDA	APLICACION (DDE)	DOSIS
PROPAMOCARB	2	1 cc/l
BENOMYL	2	200 g/mz
TIABENDAZOLE	2	200 cc/mz
PROPAMOCARB+BENOMYL	2	1 cc/l + 200 g/mz
PROPAMOCARB+TIABENDAZOLE	2	1 cc/l + 200 cc/mz
TESTIGO ABSOLUTO	-----	-----
CONVENCIONAL	3	
PROPAMOCARB+BENOMYL		1 cc/l + 200 g/mz

DDE =Días Después de Emergencia.

Se utilizó una bomba de mochila con capacidad de 15 l. Para la aplicación no se utilizó boquilla debido a que fue dirigida al pie de la planta, y se necesita que el producto sea absorbido por la raíz para su mejor traslocación.

Se utilizaron 300 l/mz, tratando de aplicar 20 cc por planta; se consideró que mayor volumen produce pérdida del fungicida. Esta pérdida se debe a fungicida en la mezcla que profundiza en el suelo y no es absorbible por la plántula, al aplicar menos volumen, se pierde por quedar superficial en el suelo.

4. Diseño experimental.

El diseño experimental fue Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones por tratamiento. Se utilizaron tres camas consideradas como bloques cada una. Cada parcela constaba de

1.4 m de ancho x 33 m de largo, lo que nos da un área total de 59.4 m² y un total de 132 posturas por parcela experimental. El estudio se realizó en lote con cobertura de plástico y lote sin cobertura.

5. Diagnóstico e identificación.

Para determinar e identificar específicamente el patógeno causante de la enfermedad, se enviaron muestras al laboratorio de Fitopatología de la Escuela de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional Agraria, en Managua, Nicaragua.

6. Criterios de decisión para aplicaciones.

Las aplicaciones se realizaron a los dos días después de la emergencia, considerando que es el momento en que la plántula se encuentra menos protegida contra hongos del suelo. La aplicación fue preventiva, no necesitando la presencia del problema para aplicar.

7. Muestreos.

Se realizaron muestreos a los 2, 5, 7, 10 y 14 DDE. Se marcaron 50 plántulas por parcela, para evitar variación y mantener la consistencia de los datos. Se determinó la incidencia de la enfermedad determinando el porcentaje de plantas con la enfermedad. Todos los muestreos se realizaron en la tarde.

8. Análisis de datos.

La eficiencia de los tratamientos se calculó en base a la incidencia, y la pérdida en rendimiento. Para el análisis estadístico se utilizó análisis de varianza y pruebas de separación de medias de SNK, además de un análisis de costos por tratamiento para establecer diferencias en cuanto a control y costos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Lote con uso de cobertura de plástico

En el primer muestreo realizado (2 DDE), no se detectó la enfermedad en el campo, ésta se detectó a los 5 DDE. La enfermedad presentó incremento de la incidencia hasta los 8 DDE, momento en que se estabilizó y no se perdieron más plántulas por Mal del talluelo en ninguno de los tratamientos (Figura 4). Esto se debe a que después de los 10 DDE, la plántula deja de ser susceptible a problemas del Mal del talluelo (Agrios, 1989; Sherf y McNab, 1986). La mayor pérdida de plántulas se presentó en todos los tratamientos entre 3 a 6 DDE; aunque ya se habían realizado las aplicaciones hay que considerar que los fungicidas evaluados son sistémicos, por lo cual su acción dentro de la plántula es más lenta que un producto de contacto (Salazar, 1992). Esto permite al patógeno actuar en la plántula antes de ser afectado y puede matar las plántulas en campo.

En el muestreo realizado a los 5 DDE, los tratamientos con menor incidencia de la enfermedad fueron Tiabendazole, Propamocarb+Tiabendazole y Propamocarb, ambos con 0.66% (102 plántulas/mz) (Figura 4). Los demás tratamientos presentaron incidencia mayor de 1% (150 plántulas/mz), siendo el convencional y el tratamiento testigo los que presentaron mayor incidencia con 5.3% (824 plántulas/mz) y 4.0% (620 plántulas/mz) respectivamente. El tratamiento con Tiabendazole fue el único donde no aumentó el porcentaje de

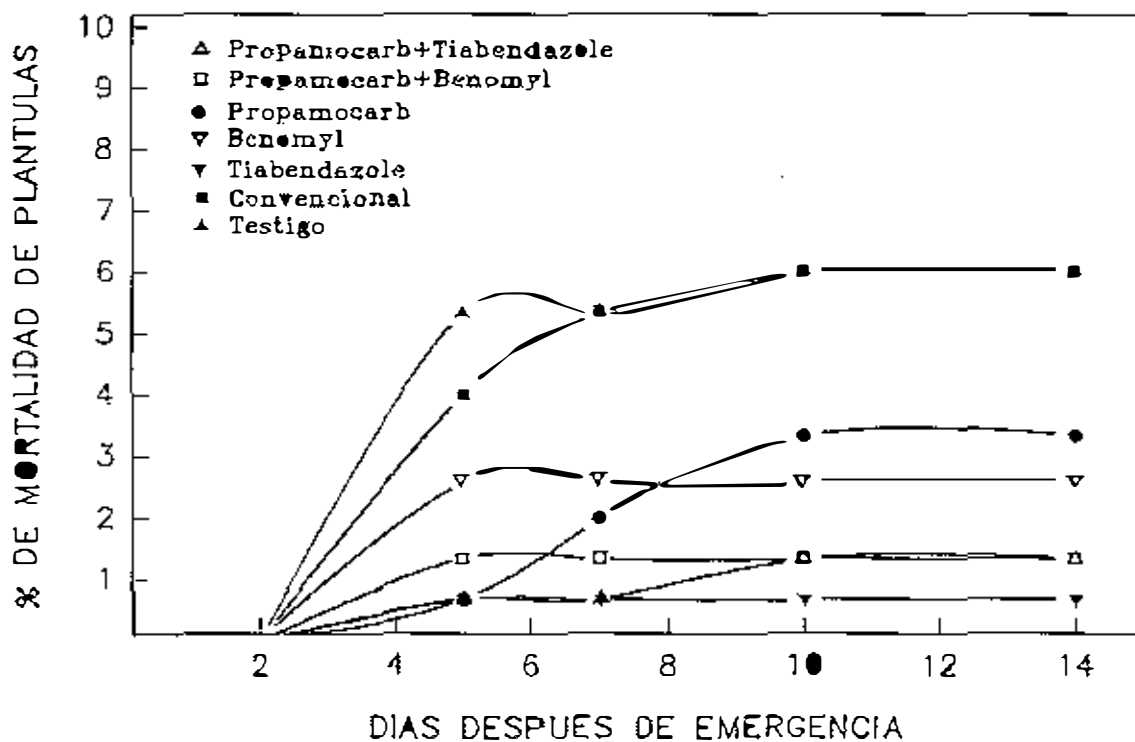


Figura 4. Incidencia del Mal del talluelo por tratamiento en melón con uso de plástico de cobertura, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional= Propamocarb+Benomyl 3 DDE).

incidencia durante todo el estudio, los otros tratamientos registraron incrementos en los días siguientes.

A los 7 DDE, el Propamocarb+Tiabendazole y el Tiabendazole mantuvieron el porcentaje de incidencia, siendo los menores. Con mayor incidencia fueron el tratamiento convencional y el testigo con 5.3% de incidencia en ambos (Figura 4).

El último incremento de la incidencia o porcentaje de pérdida de plántulas por Mal del talluelo se observó a los 10 DDE, presentándose este incremento con Propamocarb, Propamocarb+Tiabendazole, el convencional y el testigo, con incrementos de 1.3, 0.66, 0.67 y 0.67% respectivamente, en relación al muestreo anterior. El riego en los primeros 6 días después de siembra (DDS) en este lote, fue diferente que en lote sin cobertura plástica, ya que se tuvo que regar posterior a la siembra y además, por problemas de electricidad, se realizaron riegos en los primeros 6 DDE, lo que mantuvo exceso de humedad en el suelo lo que beneficia el desarrollo del patógeno (Agrios, 1989; Salazar, 1992).

La incidencia final de la enfermedad después de los 15 DDE, presentó diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.1$). No hubieron diferencias significativas entre Propamocarb, Benomyl, Tiabendazole, Propamocarb+Tiabendazole y Propamocarb+Benomyl (Cuadro 13), aunque Tiabendazole presentó menor pérdida de plántulas (0.66%). Los tratamientos convencional y testigo presentaron diferencia con los demás

tratamientos, siendo estos los de mayor pérdida de plántulas por Mal del talluelo con 6.0% (930 plántulas/mz) (Cuadro 13).

Se estima que cada plántula tiene el potencial de producir por lo menos 0.7 frutos exportables (Tindall, 1983), considerando esto, por cada 25 plántulas muertas se pierde aproximadamente una caja de melón exportable.

Cuadro 13. Porcentaje de pérdida de plántulas causadas por mal del talluelo y costos de aplicación por tratamiento, en melón de exportación con uso de plástico de cobertura, finca Las Pampas, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.

TRATAMIENTO	PERDIDAS		COSTO CONTROL
	%	PLANTULAS/mz	
PROPAMOCARB	3.3 a	516	- C\$ - 88
BENOMYL	2.6 a	412	67
TIABENDAZOLE	0.6 a	102	101
PROPAMOCARB+BENOMYL	1.3 a	206	143
PROPAMOCARB+TIABENDAZOLE	1.3 a	206	177
CONVENCIONAL (BENOMYL+ PROPAMOCARB 3 DDE)	6.0 b	930	143
TESTIGO	6.0 b	930	00

Prueba SNK ($P < 0.1$). Porcentajes con letras iguales no difieren estadísticamente

NOTA: Cada 25 plántulas perdidas representan una caja de melón para exportación.

Lote sin uso de cobertura de plástico

El manejo del riego en este lote fue mejor, se regó antes de la siembra y se trató de mantener la humedad necesaria para el desarrollo de la plántula. El comportamiento de la enfermedad fue diferente al lote con plástico, en relación al incremento de la incidencia después de los 6 DDE (Figura 5).

A los 2 DDE, no se detectó la enfermedad, igual al lote anterior, las aplicaciones se realizaron a los 2 DDE y el tratamiento convencional a los 3 DDE. Las pérdidas de plántulas por Mal del talluelo se presentaron entre 4 y 6 DDE, observándose el mismo patrón de incidencia inicial de la enfermedad que en el lote con cobertura de plástico. A los 5 DDE, todos los tratamientos presentaron pérdida de plántulas por Mal del talluelo, pero debajo de 1% (150 plántulas /mz), con excepción del tratamiento testigo que tuvo 2% (300 plántulas/mz) de pérdidas de plántulas (Figura 5). Este comportamiento de la enfermedad en el tratamiento testigo era el esperado, puesto que las plántulas no tiene protección contra los patógenos causantes de la enfermedad (Salazar, 1992).

A los 7 DDE, todos los tratamientos presentaron pérdidas acumuladas de 1.33% (199 plántulas/mz), excepto el tratamiento con Propamocarb y el testigo con 2.3% (345 plántulas/mz) (Figura 5).

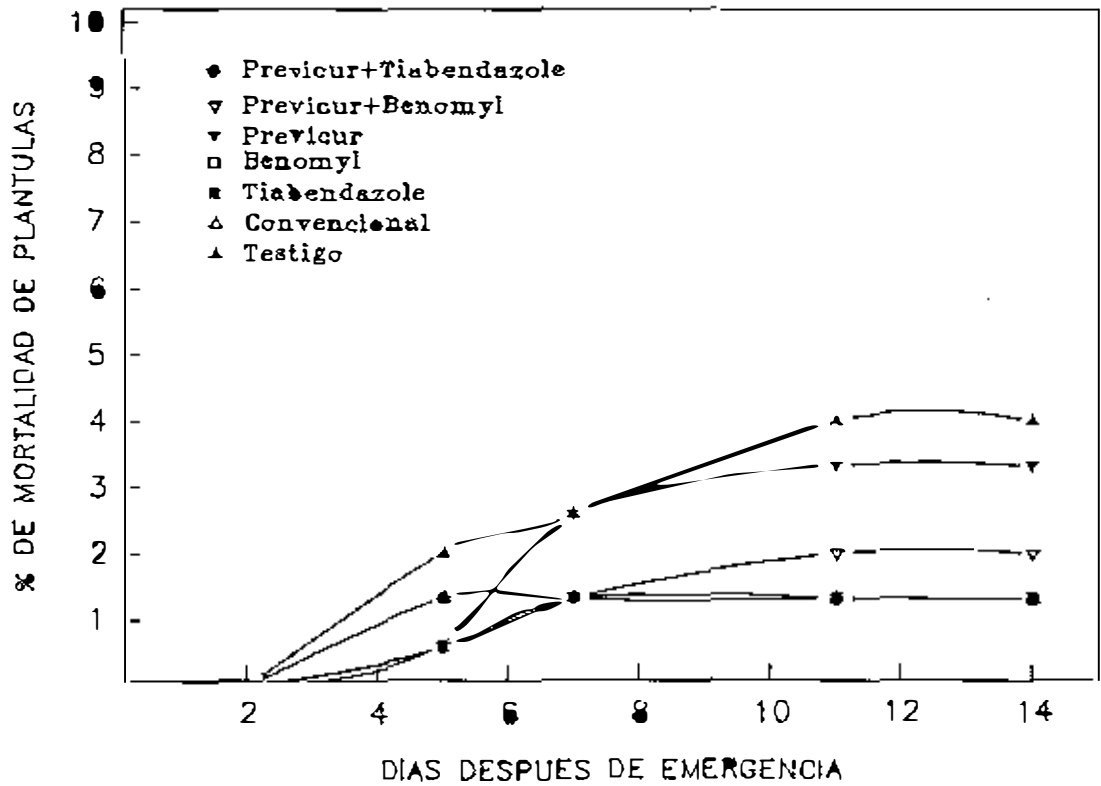


Figura 5. Incidencia de Mal del talluelo por tratamiento en melón, sin plástico de cobertura, Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995. (Convencional= Propamocarb+Benomyl 3 DDE).

A los 10 DDE, los tratamientos con menor incidencia fueron Tiabendazole, Benomyl, Propamocarb+Tiabendazole, Propamocarb+Benomyl y el convencional, se mantuvieron entre 1.3 y 1.6% (Figura 5). Los tratamientos testigo y Propamocarb fueron los de mayor incidencia con 4% (620 plántulas/mz) y 3.3% (516 plántulas/mz), respectivamente.

La pérdida final de plántulas fue significativamente diferente ($P < 0.1$). La pérdida no fue diferente entre los tratamientos con excepción de Propamocarb y el testigo, que presentaron las mayores pérdidas de plántulas de 3.33 y 4% respectivamente (Cuadro 14). La alta pérdida con Propamocarb, se puede atribuir a que este fungicida controla principalmente Pythium sp. y Phytophthora sp. (Sine, 1988; 1990; 1992; Ware, 1989), en los aislamientos realizados en laboratorio, se detectó sólo la presencia de Rhizoctonia sp.. Con esto podemos determinar el beneficio de realizar buenos diagnósticos de los problemas y poder saber que hacer para enfrentar los problemas.

Cuadro 14. Porcentaje de pérdida de plántulas causadas por mal del talluelo y costos de aplicación por tratamiento, en melón de exportación sin plástico de cobertura, finca Las Pampas, Tipitapa, Nicaragua ciclo 1994-1995.

TRATAMIENTO	PERDIDAS		COSTO CONTROL
	-- % --	PLANTULAS/mz	
PROPAMOCARB	3.3 b	516	- C\$ - 88
BENOMYL	1.3 a	206	67
TIABENDAZOLE	1.3 a	206	101
PROPAMOCARB+BENOMYL	2.0 a	310	143
PROPAMOCARB+TIABENDAZOLE	1.3 a	206	177
CONVENCIONAL (BENOMYL+ PROPAMOCARB 3 DDE)	1.3 a	206	143
TESTIGO	4.0 b	620	00

Prueba SNK ($P < 0.1$). Porcentajes con letras iguales no difieren estadísticamente.

NOTA: Cada 25 plántulas perdidas representan una caja de melón para exportación.

costos de aplicación por tratamiento

Es necesario considerar los costos por tratamiento para realizar un mejor análisis y determinar el mejor fungicida para los productores. La aplicación de Benomyl es de menor costo, C\$ 67.10 /mz (Cuadro 13 y 14), y es interesante ver que el lote donde no hubo problemas con el riego no existe diferencia en el control de la enfermedad. El aplicar combinaciones de Tiabendazole o Benomyl con Propamocarb, tienen alto costo (Cuadro 13 y 14), que por no haberse detectado patógenos controlables por Propamocarb, no

sería necesario aplicarlo.

El mejor fungicida, considerando los costos y eficiencia, fue Benomyl, seguido de Tiabendazole, estos presentaron buen control del Mal del talluelo, por ser selectivos para estos hongos Deuteromicetos.

VII. CONCLUSIONES

Las aplicaciones a los 2-4 DDE, son favorables en protección de la plántula, para evitar la pérdida por Mal del talluelo.

Los productos con mejor control de la enfermedad en lotes con plástico y sin plástico fueron Tiabendazole y Benomyl.

Considerando el costo de aplicación de los fungicidas para control del Mal del talluelo, es recomendable aplicaciones de Benomyl o Tiabendazole solos, sin mezcla con Propamocarb. Esto tomando en cuenta que el Mal del talluelo en campo está siendo causado por Rhizoctonia sp.

VII. RECOMENDACIONES

Hay que realizar las aplicaciones con las dosis adecuadas y en los primeros cuatro DDE.

El manejo del riego debe mejorarse principalmente durante la germinación y establecimiento del cultivo para disminuir las pérdidas de plántulas, que repercute directamente en los rendimientos.

Se deben realizar diagnósticos de los problemas en campo para determinar posibles fungicidas más eficaces para su control.

La semilla debe de tratarse con fungicidas antes de la siembra para tener mejor protección contra los patógenos del suelo.

Si existen altas presiones de la enfermedad, es recomendable realizar aplicación en mezcla de un producto de contacto con un sistémico, para dar mayor protección inicial a la planta.

VIII. RESUMEN

En el cultivo del melón de exportación, para obtener los mejores rendimientos posibles se debe de tener las densidades poblacionales establecidas al inicio de la siembra. Para mantener estas poblaciones se debe de proteger las plantas desde la siembra, logrando una excelente germinación y un buen manejo de plagas del suelo. Entre las plagas del suelo, el Mal del talluelo (Rhizoctonia sp.) es de las más importantes. Esta enfermedad puede causar la pérdida del 100% del cultivo, causando problemas durante las primeras etapas, desde la germinación, hasta aproximadamente los 12 días después de la emergencia (Sherf y McNab, 1986). Por la importancia de tener la densidad deseada y de evitar problemas de Mal del talluelo, se realizó la evaluación de los fungicidas disponibles y más utilizados por los productores para el manejo de este problema.

Se evaluaron los fungicidas Propamocarb, Benomyl y Tiabendazole, mezcla de Propamocarb con Benomyl y con Tiabendazole y un testigo. Se evaluaron en lotes con plástico de cobertura y sin cobertura. Se midió la incidencia de la enfermedad, muestreando desde la emergencia hasta los 14 días después. También se consideraron los costos de aplicación por tratamiento. En ambos lotes los tratamientos en que se utilizó Benomyl o Tiabendazole solos o en mezcla, fueron los de mejor control de la enfermedad con incidencia entre 0.66 y 2.6%. El Propamocarb presentó índices de 3.3% de pérdida de plántulas. El testigo presentó la mayor incidencia de la

enfermedad en lote con plástico y sin plástico, con 4 y 6 $\frac{1}{2}$, respectivamente. Considerando el costo de aplicación y el control de la enfermedad, se recomienda utilizar Benomyl, debido a su menor costo, aunque el Tiabendazole tiene un costo de C\$ 34.00 mayor que Benomyl (C\$ 67.10) que podría resultar mejor por su mayor tiempo de protección (Sine, 1988; 1990; 1992; Ware, 1989).

II. BIBLIOGRAFIA

- Agrios, G. 1991. Fitopatología. Traducido por Manuel Guzmán. 1 ed. Editorial Limusa. México, D.F. pp 206-209, 244-256, 371-377, 391-393, 453-458.
- Barberá, C. 1967. Pesticidas agrícolas. 1 ed. Ediciones Omega S.A. España. pp 171.
- Blancard, D.; Lecoq, H. y Pitrat, M. 1991. Maladies des cucurbitacées. Observer, identifier, lutter. INRA. Paris, France p. 205-239.
- Bruton, B.; Amador, J. y Miller, M. E. 1988. Atlas of soilborne diseases of melons. 1 ed. Texas agricultural extension service, USA. pp 5-11.
- Chupp, Ch. y Sherf, A. F. 1960. Vegetable diseases and their control. 1 ed. New York, USA. The Ronald Press Company. pp 3-8, 14, 55-65, 98, 312-317, 326.
- Clements, F. E. y Shear, C. L. 1957. The genera of fungi. Hafner, New York. 1 ed. 496 pp.
- Cox, E.; Moraghan, B. y Bowers, R. 1992. Informe técnico sobre cantaloupe; reporte agronómico. Asgrow. USA. 16p.
- Cremlyn, R. 1986. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. 2 ed. Editorial Limusa. México. pp 207-208.
- Davis, R. M. 1990. Lettuce pest management guidelines. 1 ed. IPM Education and publications, University of California, Division of agriculture and natural resources, USA. pp 18.
- Del Río, L. 1992. Control químico de las enfermedades. El Melonero. Departamento de Protección Vegetal, EAP. Honduras. No. 12 p 1-6.
- Du Pont. 1990. Modo de acción de los fungicidas. Información técnica. Colombia. pp 6-10.
- Fonseca, A.; Valdivia, A.; Del Río, L. y Jirón, P. 1994. Uso de Benomyl y Tiabendazole en el control del Mal del talluelo y Gomosis en melón de exportación. Trabajo presentado en VI Taller Centroamericano de Fitoprotección en melón. 17 al 19 de junio. Choluteca, Honduras.
- Jaramillo, J.; Calderón, G. y Lobo, M. 1990. El cultivo del pimentón. 1 ed. Perú. pp 12-13.

- Montes, A. 1990. ●lericultura I. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. pp12-15.
- Oyuela, R. y Molina, A. 1991. Control de las principales enfermedades del melón. La Lima, Honduras. 31p.
- Pierce, L. C. 1987. Vegetables, characteristics, prduction and marketing. John Wiley & Sons. Ed. University of New Hampshire, USA. 433 p.
- Salazar, J. 1992. Principales enfermedades del cultivo de melón en Costa Rica. Memoria del IV Taller Centroamericano de Fitoprotección en Cuoarbitas. Managua, Nicaragua. pp 25-28.
- Sherf, A. F. y McNab, A. 1986. Vegetable diseases and their control. USA. 2 ed. pp 1, 320, 340.
- Sine, Ch. ed. 1988. Farm chemicals handbook. USA. pp C27, C28, C30, C184, C220.
- Sine, Ch. ed. 1990. Farm chemicals handbook. USA. pp C38, C40, C250, C299.
- Sine, Ch. ed. 1992. Farm chemicals handbook. USA. pp C42, C45, C46, C276, C333.
- Tindall, H. 1983. Vegetable in the tropics. Connecticut, USA, AVI Publishing Company. 533 p.
- Valdivia, A. R. 1993. Programa manejo integrado de plagas en melón. Primer informe de actividades, ciclo 1992-1993 (Enero-abril 1993). Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Managua, Nicaragua. (Junio 93). 37p.
- Walker, C. 1959. Enfermedades de las hortalizas. España. Salvat Editores S.A. pp 236-238.
- Ware, G. W. 1989. The pesticide book. 3 ed. USA. p 303.
- Westcott, C. 1960. Plant disease handbook. 2 ed. New York, USA. D. Van Rostrand Company Inc. pp 34, 124, 188.

III. ANEXOS

Anexo 1. Costos de aplicación en Córdobas (C\$) por fungicida para control de Gomosis (*Mycosphaerella citrullina*), tasa de cambio con Dólar americano C\$ 7.15 X 1. Tipitapa, Nicaragua, ciclo 1994-1995.

FUNGICIDA	PRECIO	DOSIS/ MANZANA	COSTO/ APLICAR
BENOMYL	C\$ 182/kg	0.3	C\$ 54
TIABENDAZOLE	C\$ 357/l	0.4	C\$ 142
TRIADIMEFON	C\$ 340/kg	0.2	C\$ 51

Anexo 2. Costos de aplicación en Córdobas (C\$) por fungicida para control del Mal del talluelo, tasa de cambio con Dólar americano C\$ 7.15 X 1. Tipitapa, Nicaragua.

FUNGICIDA	PRECIO	DOSIS/ MANZANA	COSTO/ APLICAR
PROPAMOCARB	C\$ 253/l	0.30	C\$ 75
BENOMYL	C\$ 182/kg	0.30	C\$ 54
TIABENDAZOLE	C\$ 357/kg	0.25	C\$ 89

Anexo 3. Mano de obra utilizada y costo en Córdobas (C\$) por manzana en aplicaciones para el control del Mal del talluelo y Gomosis. Tasa de cambio con Dólar americano C\$ 7,15 X 1. Tipitapa, Nicaragua 1994-95.

ENFERMEDAD	HORAS-HOMBRE	COSTO/HORA	COSTO/APLICACION
			C\$
GOMOSIS	10	2.5	25.00
MAL DEL TALLUELO	5	2.5	12.50