

EVALUACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL
DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii Sacc.) DEL TOMATE
(Lycopersicon esculentum M.) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

JAIKE GUILLERMO CASTRO BARRA
GERARDO EFRAIN ORTIZ ORLANDO

Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de

INGENIERO AGRICULTOR

Presidente de Tesis
BENJAMIN SAHUNO SOTELO, I. A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1976

T
Ad
632.952
C355
Ej. 1

i

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS	
PASTO - COLOMBIA	
No.	19523 Ej. 1
Valor	\$1000 = Val.
Fecha	7-25-77 Don. X
Fact.	Agremiada
Librería	Autar Comp.

A LOS EFECTOS
A LOS EFECTOS
"Las ideas y conclusiones aportadas en la
Tesis de Grado, son de responsabilidad
exclusiva de sus autores".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octu
bre 11 de 1966, emanado del Honorable
Consejo Directivo de la Universidad de
Nariño.

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A ELSY

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

DEDICO :

GERARDO EFRAIM ORTIZ ORANDO

AGRADECIMIENTOS A :

- AL SACRIFICIO DE MIS PADRES** BENJAMIN PEDRO MATEO, I.A.
- A MIS HERMANOS** ANGEL ANSEL SERVAIZ, I.A., M. Sc.
- A MIS FAMILIARES** DOMINGO MARTINEZ SANTACRUZ, I.A.
- A MIS AMIGOS** ANIBAL SANDY CROCHEL, I.A.
- ALVARO SERVAIZ FLORES, I.A.

AYDA CRISTO QUINTERO

ARSENIO CACERES

LAUREN CRISTO DEDICO :

JAIIME GUILLERMO CASTRO BARBA
INGENIERO AGRICOLA

Facultad de Ciencias Agrícolas, Uni-
versidad de México

Todos los personas que en una u otra
forma colaboraron en la realización
del presente trabajo.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	2
2.1	Historia de la enfermedad	3
2.2	Microscopia	3
2.3	AGRADECIMIENTOS A :	4
2.4	Tratamiento	4
2.5	Aspectos epidemiológicos	BENJAMIN SAJUDO SOTELO, I.A.
2.5.1	Identificación del	MANUEL ANGEL HARVAEZ, I.A., M. Sc.
2.5.2	Mecanismos de la patología	BERNARDO MARTINEZ SANTACRUZ, I.A.
2.6	Etiología	ARMANDO RAMOS ORDOÑEZ, I.A.
2.7	Control	ALIRIO HARVAEZ FLOREZ, I.A.
2.7.1	Medicinas	AYDA ORTIZ ORANDO
2.7.2	Químicos	ARSENIO CACERES
2.7.3	Biológicos	LEONOR ORTIZ
2.7.4	Genéticos	LUCY AGUILERA RIASCOS
III.	MATERIALES Y METODOS	5
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Maricao
4.1	Formación de plantas de control	
4.2	Plantas de estudio	Todas las personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1	Conclusiones	37
5.2	Recomendaciones	37
VI.	REFERENCIAS	40
	BIBLIOGRAFIA	40
VII.	RESUMEN	41

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Nombres comunes de la enfermedad	3
2.2 Distribución	3
2.3 Hospederos	4
2.4 Sintomatología	4
2.5 Aspectos etiológicos	5
2.5.1 Identificación del patógeno	5
2.5.2 Mecanismos de la patogénesis	5
2.6 Epifitología	6
2.7 Control	6
2.7.1 Biológico	6
2.7.2 Cultural	7
2.7.3 Químico	7
2.7.4 Inmunológico	8
III. MATERIALES Y METODOS	9
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	14
4.1 Promedio de plantas de tomate no afectadas por <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc.	14
4.2 Producción	29
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1 Conclusiones	37
5.2 Recomendaciones	37
VI. RESUMEN	39
SUMMARY	40
VII. BIBLIOGRAFIA	41

ILUSTRACIONES

Pág.

FIGURA 1. Surcos Testigo de tomate con pocas plantas no afectadas por Sclerotium rolfsii Sacc. 19

Tabla I. Efectividad de Sclerotium rolfsii Sacc. en tomate variedad Mansueti 21

FIGURA 2. Efectividad del Brassicol, a los 80 días después de la aplicación al suelo, contra el marchitamiento del tomate (Sclerotium rolfsii Sacc.) 27

Tabla II. Efectividad de Sclerotium rolfsii Sacc. en tomate variedad Mansueti 28

FIGURA 3. Comportamiento del Orthocide a los 80 días después de aplicado al suelo, contra el marchitamiento del tomate (Sclerotium rolfsii Sacc.) 28

Tabla III. Efectividad de Sclerotium rolfsii Sacc. en tomate variedad Mansueti 29

FIGURA 4. Efectividad del Vitavax contra el marchitamiento del tomate (Sclerotium rolfsii Sacc.), 80 días después de la aplicación al suelo 30

Tabla IV. Efectividad de Sclerotium rolfsii Sacc. en tomate variedad Mansueti a los 80 días 31

FIGURA 5. Escaso efecto de la mezcla Orthocide + Vitavax contra el ataque de Sclerotium rolfsii Sacc., a los 80 días después de la aplicación al suelo 31

FIGURA 6. Mezcla Brassicol + Vitavax en el control del marchitamiento del tomate (Sclerotium rolfsii Sacc.), a los 100 días después de hecha la aplicación al suelo 32

Tabla V. Efectividad de Sclerotium rolfsii Sacc. en tomate variedad Mansueti 33

Tabla VI. Comparación de los resultados de plantas vivas de tomate variedad Mansueti con la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control del marchitamiento (Sclerotium rolfsii Sacc.). Prueba de Tokyo 34

TABLAS

Pág.

Pág.

TABLA VII.	Comparación de los promedios de plantas vi- vas de tomate variedad Manalucie a los 20	
TABLA I.	Composición química de los fungicidas uti- lizados para el control de <u>Sclerotium</u> <u>rolfsii</u> Sacc. en tomate variedad Manalucie	11
TABLA II.	Dosis utilizadas en Kg/Ha de tres fungici- das y sus mezclas para el control del mar- chitamiento (<u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc.) del tomate variedad Manalucie	12
TABLA III.	Porcentajes de plantas vivas de tomate va- riedad Manalucie a través de cinco evalua- ciones después del control químico del mar- chitamiento (<u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc.)	15
TABLA IV.	Análisis de variancia para promedios de plan- tas vivas de tomate variedad Manalucie a tra- vés de cinco evaluaciones, después del con- trol químico del marchitamiento (<u>Sclerotium</u> <u>rolfsii</u> Sacc.)	16
TABLA V.	Comparación de los promedios de plantas vi- vas de tomate variedad Manalucie a través de cinco evaluaciones después del control químico del marchitamiento (<u>Sclerotium</u> <u>rolfsii</u> Sacc.). Prueba de Tukey	17
TABLA VI.	Comparación de los promedios de plantas vi- vas de tomate variedad Manalucie con la a- plicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control del marchitamiento (<u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc.). Prueba de Tukey	18

TABLA VII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de tomate variedad Manalucie a los 20 días después del trasplante y la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas en un suelo infestado con <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. Prueba de Tukey	21
TABLA VIII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de tomate variedad Manalucie a los 40 días después del trasplante y la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas en un suelo infestado con <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. Prueba de Tukey	22
TABLA IX.	Comparación de los promedios de plantas vivas de tomate variedad Manalucie a los 60 días después del trasplante y la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas en un suelo infestado con <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. Prueba de Tukey	23
TABLA X.	Comparación de los promedios de plantas vivas de tomate variedad Manalucie a los 80 días después del trasplante y la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas en un suelo infestado con <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. Prueba de Tukey	24
TABLA XI.	Comparación de los promedios de plantas vivas de tomate variedad Manalucie a los 100 días después del trasplante y la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas en un suelo infestado con <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. Prueba de Tukey	25

EVALUACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (SCLEROTIUM ROLFSII SACC.) DEL TOMATE
MANALUCIE OBTENIDAS CON LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (SCLEROTIUM ROLFSII SACC.)

TABLA XII. Producciones de frutos del tomate variedad Manalucie, obtenidas con la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control del marchitamiento (Sclerotium rolfsii Sacc.) 33

TABLA XIII. Análisis de variancia para las producciones de tomate variedad Manalucie obtenidas por la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control del marchitamiento (Sclerotium rolfsii Sacc.) 34

TABLA XIV. Comparación de los promedios de producciones de tomate variedad Manalucie obtenida con la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control del marchitamiento (Sclerotium rolfsii Sacc.) 35

La especie de tomate, debido a que produce excelentes beneficios económicos en un tiempo relativamente corto, cuando existen buenas condiciones de cultivo y manejo.

El establecimiento de una plantación comercial de tomate requiere de buenas condiciones técnicas por parte del agricultor, ya que en los diferentes etapas de cultivo se presentan problemas edáficos, de precipitación, de plagas y enfermedades y otros, que en conjunto causan una baja producción.

Entre las enfermedades, el marchitamiento causado por Sclerotium rolfsii Sacc. tiende a aumentar debido a que el agente causal, es un patógeno

(*) Tomate de Guayaquil presentando como resultado parcial para estar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la tutoría de Don Juan Salgado S., I. G., a quien los autores expresan su agradecimiento.

EVALUACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL
DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii Sacc.) DEL TOMATE
(Lycopersicon esculentum M.) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*)

El presente trabajo tuvo como objetivos evaluar la efectividad de los productos benasigal, Dithorida y Vitavax en el control del marchitamiento del tomate, así como determinar por grado de eficacia de mezclas de los mismos.

JAINÉ GUILLERMO CASTRO BARBA
GERARDO EFRAÍN ORTIZ ORANDO

I. INTRODUCCION

En la actualidad, el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum M.) se ha intensificado notablemente en las regiones de clima medio del Departamento de Nariño, debido a que produce excelentes beneficios económicos en un tiempo relativamente corto, cuando existen buenas condiciones de cultivo y mercados.

El establecimiento de una plantación comercial de tomate requiere de buenos conocimientos técnicos por parte del agricultor, ya que en las diferentes etapas de cultivo se presentan problemas edáficos, de precipitación, de plagas y enfermedades y otros, que en conjunto causan una baja producción.

Entre las enfermedades, el marchitamiento causado por Sclerotium rolfsii Sacc. tiende a agravarse debido a que el agente causal, es un patógeno

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presencia de Benjamín Sañudo S., I.A., a quien los autores expresan su agradecimiento.

omnívoro del suelo y que ataca a todas las variedades comerciales y a otros cultivos que se rotan con el tomate como el frijol. Esto hace necesario buscar formas de control para lograr una buena rentabilidad del cultivo.

2.1 Síntomas comunes de la enfermedad

El presente trabajo tuvo como objetivos comparar la efectividad de los productos Brassicol, Orthocida y Vitavax en el control del marchitamiento del tomate, así como determinar el grado de eficacia de mezclas de los mismos.

Las enfermedades como podredumbre, necrosis, tizón europeo, desdoblamiento de la raíz, así de los abscisgos, piaga del sur, pudrición del pie del tallo y volcamiento, pudrición blanda y poltroninosis (3, 4, 10).

2.2 Distribución

Agrosti citada por Jauch (10) indica que es un patógeno de muchos cultivos de importancia económica en regiones tropicales y subtropicales, donde las altas temperaturas producen pronto la estación lluviosa. Se ha encontrado distribuido en Suramérica, Centroamérica y en los Estados Unidos.

Rogda Reyes (13), el patógeno se ha observado ampliamente distribuido en el Valle del Cauca en forma severa, convirtiéndose en una amenaza para los cultivadores de tomate.

Arce (8) señala que el patógeno se encuentra ampliamente en cualquier parte del país donde se cultiva frijol.

En el departamento de Barilo se encuentra localizada donde abunda sobre las 6000 hasta zonas de 2,000 metros, atacando a varias especies (9).

El hongo Sclerotium rolfsii Sacc. ataca a varias especies de plantas.

2.1. Hongos comunes de la enfermedad

El hongo Sclerotium rolfsii Sacc., mencionado por primera vez en 1892 en tomate por Rolfs atacando diversas plantas y ocasionando enfermedades conocidas como podredumbre, marchitez, tizón sureño, decaimiento de la raíz, mal de los almácigos, plaga del sur, pudrición del pie del tallo y volcamiento, pudrición húmeda y sclerotiniosis (5, 6, 10).

2.2. Distribución

Aycock citado por Jauch (10) indica que es un patógeno de muchos cultivos de importancia económica en regiones tropicales y subtropicales, donde las altas temperaturas predominan durante la estación lluviosa. Se ha encontrado distribuido en Suramérica, Centroamérica y en los Estados Unidos.

2.4. Sclerotiniosis

Según Reyes (15), el patógeno se ha observado ampliamente diseminado en el Valle del Cauca en forma severa, convirtiéndose en una amenaza para los cultivadores de tomate.

Según Jauch (10) indica que el hongo ataca los tallos del tomate produciendo una pudrición basal en la base del tallo. Durante la cosecha se observan varios síntomas como marchitez y caída de la hoja.

Arias (6) señala que el patógeno se encuentra corrientemente en cualquier zona del país donde se cultiva frijol. Las frutas del tomate que están en contacto con el suelo pueden ser atacadas por el patógeno. En el Departamento de Nariño se encuentra localizado desde alturas sobre los 600 msnm hasta zonas de 2.100 msnm, atacando a varios cultivos (9).

Según Jauch (10), sobre los países afectados aparecen listados y descripciones detalladas de varias plagas, los cuales son hongos e insectos indolentemente plásticos y largos períodos.

2.3 Hospederos

El hongo Sclerotium rolfsii Sacc. ataca cientos de especies de plantas a excepción de muchas gramíneas. En ausencia de hospedero adecuado vive como saprófito en el suelo, por lo cual la rotación de cultivos se lo tiene un valor limitado como medio de represión (23).

Se han observado a Sclerotium rolfsii Sacc. atacando diversas plantas durante el cultivo, el transporte y el almacenamiento. Las plantas afectadas son : cereales, frutales, ferrejas, ornamentales, plantas hortícolas y malezas. Los mayores daños se han reportado en tomate, arveja, batata, cebolla, coliflor, lechuga, papa dulce, melón, papa, pimentón, frijol, remolacha, repollo, sandía, zanahoria y zapallo (10).

Nieman, Schrif y Mirkamazi (14) afirman que de varios cultivos inoculados con Sclerotium rolfsii Sacc., resultaron altamente susceptibles, el frijol, el tomate y el pimentón.

2.4 Sintomatología

Aycock, citado por Jauch (10) anota que el hongo ataca los tallos del tomate produciendo una pudrición inicial en la base del tallo; luego la corteza se desprende varios centímetros hacia arriba y abajo de la superficie del suelo y el cilindro central puede quedar intacto; posteriormente la infección abarca la raíz causándole una pudrición húmeda. Los frutos del tomate que están en contacto con el suelo pueden ser afectados por el patógeno. Los síntomas indirectos corresponden a un marchitamiento de las plantas atacadas.

Según Jauch (10), sobre las partes afectadas aparecen fieltros y cordones miceliales de color blanco, los cuales dan lugar a esclerotas inicialmente blancas y luego pardas.

Reyes (15) indica que esta enfermedad en tomate se caracteriza por un marchitamiento y muerte rápida de la planta, sin que ocurra amarillamiento; la base de los tallos atacados toman una coloración café oscura y de apariencia húmeda, sobre la cual aparecen los signos del patógeno correspondientes a los esclerotes esféricos, pequeños y de color café o pardo.

2.5 Aspectos etiológicos

2.5.1 Identificación del patógeno

La enfermedad llamada marchitamiento del tomate y de otras plantas es debida al ataque del hongo Sclerotium rolfsii Sacc. cuyos sinónimos son Sclerotium zeylanicum, S. delphinii, Rhizoctonia destruens e Hypochnus centrifugus. La fase perfecta del hongo se ha identificado como Pillicularia rolfsii West., con los sinónimos de Corticium rolfsii y Retrybasidium rolfsii (10).

Según Jauch (10), el himenio del hongo es blanco y se vuelve amarillo con la edad; los basidios miden de 7 a 9 micras de largo por 4 a 5 micras de ancho. Cada basidio soporta de 2 a 4 esterigmas paralelos o divergentes que sostienen las basidiosporas.

2.5.2 Mecanismos de la patogénesis

Bulla (7) menciona que Sclerotium rolfsii Sacc. produce exotoxinas que matan las células, luego el hongo invade los tejidos muertos para comportarse como saprófito.

Higgins, citado por Jauch (10), afirma que el ácido oxálico es el principal agente tóxico producido por el Sclerotium rolfsii Sacc. que aumenta el efecto destructivo de la enzima poligalacturonasa, bien sea dándole un pH favorable para la acción de la enzima o combinándose con los

iones Ca, lo cual permitiría a la enzima hidrolizar los pectatos de calcio de la lamina celular.

Musain, citado por Jauch (10), comprueba que además de la acción de las enzimas pecticas intervienen las celulo-liticas.

2.6 Epifitología

La temperatura alta del suelo entre 20 y 36°C permite el ataque de la enfermedad, siendo la óptima de 30 a 35°C (10).

Ceicedo (8) anota que el hongo requiere para su crecimiento temperaturas mayores de 20°C y humedad alta; por esta razón le son más favorables los suelos mal drenados.

Royas (15) indica que los esclerotes resistentes a condiciones ambientales adversas son diseminados por el agua lluvia y de riego.

Urquijo (21) afirma que la temperatura favorable para el desarrollo de Sclerotium rolfsii Sacc. es de 30 a 35°C y parece que cuando descendiendo por debajo de 20 a 21°C la enfermedad no prospera; además el hongo necesita un medio ácido y alta humedad del suelo para producir la infección.

2.7 Control

2.7.1 Biológico

Helle, Bell y Jaworski (22) señalan que tres aplicaciones de Trichoderma harzianum sobre la superficie del suelo, redujeron considerablemente el daño por Sclerotium rolfsii Sacc. en tomate trasplantado.

Nixon (13) afirma que adicionando al suelo residuos de avena o inoculando el hongo Trichoderma viridae, se inhibe la germinación

de las esclerotas de Sclerotium rolfsii Sacc. y además en el suelo se incrementa la población de bacterias antagonistas.

El control de Sclerotium rolfsii Sacc. fue el PCNB aplicado al suelo cinco semanas después de la siembra en dosis de 12 y 24 gramos por hectárea.

Sañudo, Martínez y Cáceres (16) dicen que dos especies no identificadas del hongo Trichoderma controlan notoriamente los ataques de Sclerotium rolfsii Sacc. en frijol en condiciones de laboratorio, invernadero y campo.

En un estudio de 77,13 se controló la enfermedad con Sclerotium rolfsii Sacc. mediante el tratamiento de semillas con orobanchina.

2.7.2 Cultural

Adkins y Chace (13) indican que el PbCl_2 (1 gramo por 10 ml de agua) y el formal (10 ml por 100 ml de agua) aplicados al suelo controlan la enfermedad.

Worley, Horton y Hatton (24) indican que en dos años de efectuar plantaciones de tomate sobre surcos altos y con riego continuo, se redujo notablemente la incidencia del marchitamiento del sur (Sclerotium rolfsii Sacc.)

Sulaiman y Rhode (20) mencionan que aplicaciones de 224 kilos de nitrógeno por hectárea, utilizando como fuente el sulfato de amonio o la úrea, y aplicando la mitad antes de la siembra y el resto quince días después de emergencia del frijol, controlaron completamente a Sclerotium rolfsii Sacc.

Sitterly (18) indica que aplicaciones de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ granulado (224 lb/ha) tan pronto como se realiza el trasplante de tomate, retardó la aparición y redujo la incidencia de Sclerotium rolfsii Sacc.

2.7.3 Químico

Según Mathur (12) el Fentacloro Nitro Benceno (PCNB) aplicado al suelo controló efectivamente el tizón de los sembreros del arroz (Sclerotium rolfsii Sacc.) en la India. Al respecto Abdel-Nak y otros (2) indican que en Egipto, el Ceresan-6 y el Sulfato de metil arsénico en dosis de 2,5 gramos por kilo de semilla fueron los más efectivos para el tratamiento de los granos de arroz contra Sclerotium rolfsii Sacc.

En el anterior país, Abdel-Ghany y otros (1) demostraron que el mejor producto contra la pudrición del maní causada por Sclerotium rolfsii Sacc. fue el PCNB aplicado al suelo cinco semanas después de la siembra en dosis de 15 Kg de ingrediente activo por hectárea.

Khawthephevan y Celino (11) lograron aumentar la germinación de lechuga hasta en un 77,13% en suelos inoculados con Sclerotium rolfsii Sacc. mediante el tratamiento de semillas con Orthocide.

Addison y Chona (3) indican que el $HgCl_2$ (1 gramo por 50 ml de agua) y el formol (10 ml por 500 ml de agua) aplicados al suelo controlan la enfermedad del tomate en materas experimentales.

2.7.4 Inmunológica

Young (25) indica que ninguna variedad o híbrido de tomate es resistente a Sclerotium rolfsii Sacc. Al respecto Saffude y Zuleta (17) encontraron que de 18 variedades, la Brasil manifestó un tipo de resistencia fisiológica dada por la formación de zonas callosas y raíces adventicias por encima de la zona de ataque, en la base del tallo.

Albersheim y Anderson (4) manifiestan que proteínas presentes en las paredes celulares de hipocotilo de frijol rojo y del tomate inhibieron completamente la actividad de las enzimas producidas por Sclerotium rolfsii Sacc.

En un caso de resistencia natural, se sembraron en el suelo 30 semillas de tomate variedad Invaluable. Al mes después de la siembra se hizo una aplicación de Sclerotium rolfsii Sacc. en dosis de 50 g de gránulos por hectárea de la línea de agua permanentemente, para el control del hongo causante de la pudrición del maní y lechuga (Sacc.) y de la pudrición del tomate (Young et al., 1967). Aproximadamente 3 meses después de la siembra, las plantas jóvenes de tomate se agrietaron listas para el trasplante.

(1) Datos suministrados por Alicia Harpón P., I. A.

III. MATERIALES Y METODOS

Se preparó un ensayo con tres repeticiones y control, utilizando para cada una una planta de tomate de variedad Manalucie y cultivos superficiales de 0,20 m de largo.

El presente trabajo se realizó entre los meses de Septiembre de 1975 y Marzo de 1976, tanto en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Maricao como en un ensayo situado en el Corregimiento de Filcuán, Municipio de Inabá, Departamento de Maricao. Algunas de las condiciones climáticas de la zona de Filcuán son:

Altura	: 1.600 msnm
Precipitación promedio anual	: 750 mm
Temperatura media	: 19°C

Esta región corresponde a la formación vegetal Bosque Seco subtropical (bs-ST), según el sistema de Holdridge (*).

En el laboratorio de Microbiología, se realizó el aislamiento del hongo Sclerotium rolfsii Sacc. a partir de plantas de tomate afectadas, mediante la siembra de los esclerotes del hongo en cajas Petri, con PDA acidificado. La cepa más abundante se multiplicó en erlenmeyers con trozos de papa esterilizados.

En un lote situado en Filcuán, se prepararon los terrenos para sembrado y trasplante del tomate. Inicialmente se trazo una era de 3 x 1,20 m se desmenuzó bien el suelo con pala y restrillo manuales, se trazaron hileras superficiales de 0,20 m y se sembraron en chorrillo 2 onzas de semilla de tomate variedad Manalucie. Al mes después de la siembra se hizo una aplicación de Dithane K-45 y Aldrox en dosis de 80 y 40 gramos por bomba de 20 litros de agua respectivamente, para el control del tizón temprano (Alternaria solani (Ell. y Martin) Sor.) y gusanos trozadores (Agrotis sp.). Aproximadamente 2 meses después de la siembra, las plantas jóvenes de tomate estuvieron listas para el trasplante.

(*) Datos suministrados por Alirio Narváez F., I.A.

Las dimensiones del terreno para la siembra fueron de 6 x 75 m. El terreno se preparó un mes antes con azadón y rastrillo; posteriormente con una junta de bueyes se trazaron 7 surcos superficiales de 75 m de largo, separados 1 m. Una vez trazados se los dividió en 4 bloques de 6 x 18 m, separados por calles de 1 m. Cada bloque estuvo constituido por 7 surcos, cada uno de los cuales correspondió a un tratamiento. El diseño empleado fue de bloques al azar con 4 replicaciones para 7 tratamientos los cuales correspondieron a : Testigo, Brassicol, Orthocide, Vitavax, Brassicol + Orthocide, Brassicol + Vitavax y Orthocide + Vitavax.

Los surcos se humedecieron con abundante riego y luego a lado y lado de cada surco se abrieron 36 huecos de profundidad de 4 a 5 cm y separados 0,50 m. En cada hueco se colocó un trozo de papa con micelio y esclerotes de Sclerotium rolfsii Sacc. para garantizar la presencia del patógeno, habitante natural del suelo, y luego se espolvoró el correspondiente producto o mezcla y se efectuó el trasplante del tomate.

La composición química de los productos y mezclas, así como las dosis utilizados aparecen en las Tablas I y II, respectivamente.

Al mes después del trasplante se colocaron los tutores, uno para cada planta y cruzándolo con el de la planta vecina, amarrándolo al sitio de cruce con un cordel de cabuya. Se hicieron 5 lecturas de plantas vivas cada 20 días, se sacaron los porcentajes, los cuales se transformaron a arco seno \sqrt{x} de plantas vivas y se aplicó el análisis estadístico correspondiente.

A partir de los 100 días del trasplante se hizo una cosecha semanal de frutos semi-maduros y maduros de tomate durante 6 semanas, los cuales se pesaron para obtener los datos con los cuales se efectuó el respectivo análisis estadístico.

Aproximadamente a los 50 días después del trasplante se realizó una deshierba manual y cada 15 días se hicieron aplicaciones de Dithane M-45 mezclado con Dimetrón en dosis de 80 gramos + 20 cc por bomba de 20 litros de

TABLA I

COMPOSICION QUIMICA DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE Sclerotium rolfsii Sacc. EN TOMATE

VARIEDAD MANALUCIE

Productos	Ingredientes quimicos	%
Brassicol	Ingrediente activo : Pentacloronitrobenceno	75%
	Ingredientes inertes : Inertes, adherentes, humectantes	<u>25%</u> 100
Orthocide	Ingrediente activo : N-triclorometil mercapto 4 - ciclo hexano - 1, 2 dicarboximida	50%
	Ingredientes inertes : Inertes	<u>50%</u> 100
Vitavax	Ingrediente activo : 5,6 - dihidro - 2 - metil - 1,4 hexatina 3 carbonilida	75%
	Ingredientes inertes : Inertes	<u>25%</u> 100

agua para el control de la enfermedad Sclerotium rolfsii (Mont) de Wary) e
insectos del follaje y del fruto.

TABLA II

Como abreviatura para las aplicaciones foliares se utilizó el Yrindo 45
en dosis de 20 cc por 20 litros de agua. De vez en cuando del insecticida se
aplicó Dipterax 30 gramos más 30 cc de miel de avícola por 20 litros de agua.

DOSIS UTILIZADAS EN Kg/Ha DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS
PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii Sacc.)
DE TOMATE VARIEDAD MANALUCIE

Productos	Dosis Kg/Ha
Brassicol	10
Orthocide	15
Vitavax	10
Brassicol + Orthocide	12,5
Brassicol + Vitavax	10
Orthocide + Vitavax	12,5

agua para el control de la goma (Phytophthora infestans (Mont) de Bary) e insectos del follaje y del fruto.

Como adherente para las aplicaciones foliares se utilizó el Tritón AE en dosis de 20 cc por 20 litros de agua. Al mes después del trasplante se aplicó Dipterox 30 gramos más 30 cc de miel de panal por 30 litros de agua, efectuando una aspersión dirigida a los tallos para prevenir el ataque de barrenadores del tallo (Melanogromyza spp.).

En la Tabla V se indica la comparación de los procedimientos de riego con vistas de riego en 5 períodos de evaluación, determinándose que en el presente, a los 30 días después del trasplante, se presentó un mayor número de plantas vivas que en los períodos quinto, sexto y séptimo, pero se no determinaron diferencias respecto al segundo. Además, en este período las pérdidas de plantas vivas fueron considerablemente superiores al quinto y sexto, pero en una relación al tiempo. No se presentaron diferencias en el número, quinto y séptimo período.

En la Tabla VI se muestra la comparación de los procedimientos de riego con vistas de riego en 5 períodos de evaluación, determinándose que en el presente, a los 30 días después del trasplante, se presentó un mayor número de plantas vivas que en los períodos quinto, sexto y séptimo, pero se no determinaron diferencias respecto al segundo. Además, en este período las pérdidas de plantas vivas fueron considerablemente superiores al quinto y sexto, pero en una relación al tiempo. No se presentaron diferencias en el número, quinto y séptimo período.

En la Tabla VII se muestra la comparación de los procedimientos de riego con vistas de riego en 5 períodos de evaluación, determinándose que en el presente, a los 30 días después del trasplante, se presentó un mayor número de plantas vivas que en los períodos quinto, sexto y séptimo, pero se no determinaron diferencias respecto al segundo. Además, en este período las pérdidas de plantas vivas fueron considerablemente superiores al quinto y sexto, pero en una relación al tiempo. No se presentaron diferencias en el número, quinto y séptimo período.

En la Tabla VIII se muestra la comparación de los procedimientos de riego con vistas de riego en 5 períodos de evaluación, determinándose que en el presente, a los 30 días después del trasplante, se presentó un mayor número de plantas vivas que en los períodos quinto, sexto y séptimo, pero se no determinaron diferencias respecto al segundo. Además, en este período las pérdidas de plantas vivas fueron considerablemente superiores al quinto y sexto, pero en una relación al tiempo. No se presentaron diferencias en el número, quinto y séptimo período.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Promedio de plantas de tomate no afectadas por Sclerotium rolfsii Sacc.

En la Tabla III aparecen los porcentajes de plantas vivas de tomate en 5 periodos de evaluación durante el cultivo. En la Tabla IV se presenta el análisis de variancia, donde se observan diferencias altamente significativas entre las épocas de evaluación, entre la efectividad de los productos y mezclas, así como para la interacción épocas por efectividad.

En la Tabla V se indica la comparación de los promedios de plantas vivas de tomate en 5 periodos de evaluación, determinándose que en el primero, a los 20 días después del trasplante, se presentó un mayor número de plantas vivas que en los periodos quinto, cuarto y tercero, pero no se determinaron diferencias respecto al segundo. Además, en este periodo los promedios de plantas vivas fueron estadísticamente superiores al cuarto y quinto, pero no con relación al tercero. No se presentaron diferencias en el tercero, cuarto y quinto periodo.

Lo anterior se debe a que en los primeros periodos es mayor la protección de algunos productos, los cuales van perdiendo efectividad a partir del tercer periodo donde ya no hay diferencias, excepto el Brassicol que empieza a actuar bien contra el hongo. Es posible por lo tanto que inicialmente todos los productos ejerzan una barrera efectiva contra el desarrollo del patógeno.

En la Tabla VI se muestran la comparación de los promedios de plantas vivas con el uso de los fungicidas y sus mezclas de acuerdo con la prueba de Tukey. Todos los tratamientos permitieron promedios de plantas vivas de tomate superiores a los obtenidos en los surcos Testigos, determinándose la necesidad de la protección química en zonas infestadas con el hongo Sclerotium rolfsii Sacc., aun si se tiene en cuenta que las variedades de tomate cultivadas en Mariño son susceptibles al ataque del patógeno (Figura 1).

TABLA III
TABLA IV

PORCENTAJES DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MANALUCIE A TRAVES DE CINCO EVALUACIONES
ANALISIS DESPUES DEL CONTROL QUINICO DEL MARCHITAMIENTO (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)

ANALISIS DE CINCO EVALUACIONES, DESPUES DEL CONTROL QUINICO DEL MARCHITAMIENTO (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax	Testigo
I	100	100	90	100	100	92	40
	96	94	80	90	92	76	32
	80	78	54	62	50	44	24
	76	72	52	56	48	40	20
	72	64	40	54	42	32	8
II	96	94	90	90	86	90	30
	88	84	80	82	80	70	26
	72	72	62	74	80	54	20
	72	66	44	68	74	30	14
	66	56	36	66	64	24	10
III	100	96	88	92	90	74	28
	90	82	72	90	86	62	20
	90	68	64	84	80	54	14
	84	62	52	80	78	40	8
	80	56	30	70	72	38	2
IV	92	90	76	86	88	86	34
	90	90	70	80	74	44	20
	84	82	40	76	74	26	16
	72	76	34	70	68	26	10
	70	72	28	62	60	18	2
Total	1.670	1.554	1.182	1.532	1.486	1.020	378
\bar{x}	83,50	77,70	59,10	76,60	74,30	51	18,90

TABLA IV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MANALUCIE A TRAVES DE CINCO EVALUACIONES, DESPUES DEL CONTROL QUIMICO DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii Sacc.)

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	1%	Pt.
Bloques	3	483,01	161				5,41
Tratamientos	4	13.228,32	3.307,08	46,07**	3,26		5,41
Residuo (a)	12	861,38	71,78				
Parcelas principales	19	14.572,71	766,98				
Subtratamientos	6	26.635,40	4.439,23	1.034,79**	2,21		3,04
Tratam. x Subtratam.	24	676,33	30,26	6,59**	1,66		2,04
Residuo (b)	90	4,29					
	158	56.463,44	8.774,33	1.087,45			

** : Significativo al nivel del 1%

TABLA V

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MANALUCIE A TRAVES DE CINCO EVALUACIONES DESPUES DEL CONTROL QUIMICO DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii Sacc.)

PRUEBA DE TUKEY

	1a. época	2a. época	3a. época	4a. época
1a. época	69,16	59,88	51,05	46,73
2a. época	27,28**	18,00**	9,17 ^{NS}	4,85 ^{NS}
3a. época	22,43**	13,15*	4,32 ^{NS}	---
4a. época	18,11**	8,83 ^{NS}	---	---
5a. época	9,28 ^{NS}	---	---	---

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

D.N.S. (Tukey) 1% = 13,20

D.N.S. (Tukey) 5% = 10,19

TABLA VI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MANALUCIK CON LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)

PRUEBA DE TUKEY

	Brassicol 67,93	Orthocide 63,41	Brassicol + Orthocide 62,38	Brassicol + Vitevax 60,90	Orthocide + Vitevax 50,88	Orthocide + Vitevax 45,98
Testigo 24,71	43,22**	36,70**	37,67**	36,19**	26,17**	21,27**
Orthocide + Vitavax 45,98	21,95**	17,43**	16,40**	14,92**	4,90**	—
Vitavax 50,88	17,05**	12,53**	11,50**	10,02**	—	—
Brassicol + Vitavax 60,90	7,03**	2,51 NS	1,48 NS	—	—	—
Brassicol + Orthocide 62,38	5,55**	1,03 NS	—	—	—	—
Orthocide 63,41	4,52**	—	—	—	—	—

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 3,29

D.M.S. (Tukey) 5% = 2,78

El Braxicón (FUS) fue superior a todos los productos y sus orga-
nismos ya que en sus fructos no se detectó acción alguna de *Sclerotium rolfsii* Sacc. que
se liberaba poco a poco al fragmentarse estos y se en fitotóxicos para el
cultivo del tomate.



Figura 1. Surco testigo de tomate con pocas plantas no afectadas por Sclerotium rolfsii Sacc.

El Braxicón también es superior a la cultura Braxicón + Vitax y
Mangrota superior a la cultura Braxicón + Vitax porque del
totalmente se requieren tener cuidado de Braxicón ya que se liberación de
ingrediente activo de su raíz. Aunque el Braxicón es un efecto
muy fuerte de los tomates.

Foto : L. Arturo.

El Brassicol (PCBB) fue superior a todos los productos y sus mezclas ya que es un fungicida específico contra Sclerotium rolfsii Sacc. que va liberando poco a poco el ingrediente activo y no es fitotóxico para el cultivo del tomate.

El Orthocide y las mezclas Brassicol + Orthocide y Brassicol + Vitavax fueron superiores a la mezcla Orthocide + Vitavax y al propio Vitavax. Las mezclas que tienen Brassicol son efectivas porque aun en la mitad de su dosis comercial sigue dando buenos resultados contra los ataques del patógeno. El Orthocide en su dosis comercial o mezclado con el Brassicol muestra buena efectividad; sin embargo, en mezcla con el Vitavax es poco efectivo aun con respecto al mismo Vitavax porque, al parecer, no existe compatibilidad entre estos dos productos.

En las Tablas VII, VIII, IX, X y XI aparecen los promedios de plantas vivas de tomate obtenidos con 3 fungicidas y sus mezclas en cada una de las épocas de evaluación.

A los 20 días después del trasplante (primer período) se observó que todos los productos y sus mezclas permitieron promedios de plantas vivas superiores a los obtenidos con el Testigo. Además, el Brassicol, Orthocide y Brassicol + Orthocide fueron superiores a la mezcla Orthocide + Vitavax y al Vitavax, porque el Vitavax es fitotóxico para las plantas jóvenes de tomate, las cuales se pueden tornar más sensibles al ataque de Sclerotium rolfsii Sacc.

El Brassicol también fue superior a la mezcla Brassicol + Vitavax y ligeramente superior a la mezcla Brassicol + Orthocide porque inicialmente se requiere mayor cantidad de Brassicol ya que su liberación de ingrediente activo no es rápida. Además se observa que no hay efecto acumulativo de las mezclas.

TABLA VII

COMPARACION DE LOS PROHEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MANALUCIE A LOS 20 DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE Y LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS EN UN SUELO INFESTADO CON

Sclerotium rolfsii Sacc. PRUEBA DE TUKEY

Testigo	Brassicol		Orthocide		Brassicol + Orthocide		Brassicol + Vitavax		Orthocide + Vitavax	
	83,01	78,96	75,79	74,83	68,38	39,81**	33,66**	83,11**		
35,02	47,99**	43,94**	40,77**	39,81**	33,66**	83,11**				
68,13	14,88**	10,83**	7,66**	6,70*	0,25 NS					
68,38	14,63**	10,58**	7,41**	6,45*						
74,83	8,18**	4,13 NS	0,96 NS							
75,79	7,22*	3,17 NS								
78,96	4,05 NS									

** : significativo al nivel del 1%
 * : significativo al nivel del 5%
 NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 7,39
 D.M.S. (Tukey) 5% = 6,23

TABLA VIII

COMPARACION DE LOS PROCEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MANALICIS A LOS 40 DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE Y LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS EN UN SUELO INFESTADO CON *Sclerotium rolfsii* Sacc. PRUEBA DE TURKEY

	Brassicol 72,83	Orthocide 69,68	Brassicol + Orthocide 67,87	Brassicol + Vitivax 66,10	Orthocide + Vitivax 60,43
Testigo 29,56	43,27**	40,12**	38,31**	36,54**	30,87**
Orthocide + Vitavax 51,74	20,09**	16,94**	15,13**	13,36**	7,69**
Vitivax 60,43	12,40**	9,25**	7,64**	5,67 ^{NS}	---
Brassicol + Vitavax 66,10	6,73*	3,58 ^{NS}	1,77 ^{NS}	---	---
Brassicol + Orthocide 67,87	4,96 ^{NS}	1,81 ^{NS}	---	---	---
Orthocide 69,68	3,15 ^{NS}	---	---	---	---

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

D.M.S. (Turkey) 1% = 7,39

D.M.S. (Turkey) 5% = 6,23

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD NANANICIE A LOS 60 DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE Y LA APLICACION DE TRES FUNCIGIDAS Y SUS MEZCLAS EN UN SUELO INFESTADO CON *Sclerotium rolfsii* Sacc. PRUEBA DE TUKEY

	Brassicol		Orthocide		Brassicol + Orthocide		Brassicol + Vitavax		Orthocide + Vitavax	
	64,87	60,13	34,77**	34,23**	59,59	57,81	47,90	41,70	32,45**	22,54**
Testigo	39,51**	34,77**	34,23**	32,45**	22,54**	16,34**				
Orthocide + Vitavax	23,17**	18,43**	17,89**	16,11**	6,20 NS					
Vitavax	16,97**	12,23**	11,69**	9,91**						
Brassicol + Vitavax	7,06*	2,32 NS	1,78 NS							
Brassicol + Orthocide	5,28 NS	0,58 NS								
Orthocide	4,76 NS									

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 7,39

D.M.S. (Tukey) 5% = 6,23

TABLA X

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MAVALICIE A LOS 80 DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE Y DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS EN UN SUELO INFESTADO CON

Sclerotium rolfsii Sacc. PRUEBA DE TUKEY

	Brassicol	Orthocide	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax
Testigo	60,80	56,25	56,06	55,19	42,38
20,85	39,95**	35,40**	35,21**	34,34**	21,53**
Orthocide + Vitavax	25,22**	20,67**	20,48**	19,61**	6,00*
35,58	18,42**	12,87**	13,68**	12,81**	—
Vitavax	5,61 NS	1,06 NS	0,87 NS	—	—
42,38	4,74 NS	0,19 NS	—	—	—
Brassicol + Vitavax	4,55 NS	—	—	—	—
55,19	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide	—	—	—	—	—
56,06	—	—	—	—	—
Orthocide	—	—	—	—	—
56,25	—	—	—	—	—

** : Significativo al nivel del 1%
 * : Significativo al nivel del 5%
 NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 7,39
 D.M.S. (Tukey) 5% = 6,23

TABLA XI

COMPARACION DE LOS MEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE TOMATE VARIEDAD MANALICIE A LOS 100 DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE Y DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS EN UN SUELO INFESTADO CON Sclerotium rolfsii Secc. PRUEBA DE TUKEY

	Brassicol + Orthocide	Orthocide	Brassicol + Vitavax	Brassicol	Vitavax	Orthocide + Vitavax
Testigo	58,15	52,02	50,59	44,89	35,32	31,74
Orthocide + 31,74	45,37**	39,24**	37,81**	32,11**	22,54**	18,96**
Vitavax	26,41**	20,28**	18,85**	13,15**	3,58NS	—
Brassicol	22,83**	16,70**	15,27**	9,57**	—	—
Brassicol + 50,59	13,26**	7,13*	5,70NS	—	—	—
Orthocide	7,56**	1,43NS	—	—	—	—
Orthocide	6,13NS	—	—	—	—	—

** : Significativo al nivel del 1%
 * : Significativo al nivel del 5%
 NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 7,39
 D.M.S. (Tukey) 5% = 6,23

La mezcla Brassicol + Vitavax fue mejor que la mezcla Orthocide + Vitavax y que el Vitavax porque la primera tiene al Brassicol en su composición y el Vitavax solo, es fitotóxico y aumenta la sensibilidad de las plantas al ataque del patógeno que además disminuye el efecto del Orthocide, ya que este último producto debe estar en la cantidad comercial o mezclado con el Brassicol para mostrar una buena efectividad inicial.

En el segundo período de evaluación (40 días), el Brassicol, Orthocide y la mezcla Brassicol + Orthocide fueron superiores a Vitavax y Orthocide + Vitavax porque el Vitavax es fitotóxico y porque tanto el Brassicol como el Orthocide poseen efecto residual más prolongado. Además el Brassicol fue superior a la mezcla Brassicol + Vitavax porque el Vitavax posee menor efecto residual que el Brassicol.

La mezcla Brassicol + Vitavax fue superior a Orthocide + Vitavax porque la primera mezcla tiene al Brassicol que aparentemente disminuye un tanto los efectos fitotóxicos del Vitavax y es efectivo contra Sclerotium rolfsii Sacc. En la segunda mezcla el Vitavax disminuye el efecto del Orthocide, el cual necesita estar solo o en mezcla con el Brassicol para tener buena efectividad.

En el tercer período se presentan resultados similares, determinándose además que la mezcla Brassicol + Vitavax fue superior al Vitavax porque el Brassicol muestra mejor efecto residual. En este período ya ha disminuido notablemente el efecto residual del Vitavax contra el hongo.

En el cuarto período se presenta la mayor efectividad del Brassicol y del Orthocide (Figuras 2 y 3); sin embargo es mejor el Brassicol porque aun en mezcla con el Vitavax muestra buen efecto contra el hongo. El Vitavax y la mezcla Orthocide + Vitavax son inefectivas aunque permiten promedios de plantas vivas superiores a los obtenidos en el Testigo



Figura 2. Efectividad del Brassicol, a los 80 días después de la aplicación al suelo, contra el marchitamiento del tomate (Sclerotium rolfsii Sacc.)

Foto : L. Arturo.

(Figuras 4 y 5). El Orthocida es aplicado a la vez en varias con el Vitrox -
del para desahogado con el Vitrox en forma efectiva ya que el primer produc-
to necesita estar en mayor cantidad para controlar los ataques de *Sclero-*
rotium rolfsii Sacc.



Figura 3. Comportamiento del Orthocida a los 80 días después de apli-
cado al suelo, contra el mar-
chitamiento del tomate (*Sclero-*
rotium rolfsii Sacc.)

Foto : L. Arturo.

(Figuras 4 y 5). El Orthocide es efectivo solo o en mezcla con el Brassicol pero mezclado con el Vitavax es poco efectivo ya que el primer producto necesita estar en mayor cantidad para controlar los ataques de Sclerotium rolfsii Sacc.

En el quinto período se observó que el Brassicol disminuyó en efectividad. Con la mezcla Brassicol + Orthocide, Orthocide y Brassicol + Vitavax se obtuvieron promedios de plantas vivas superiores al Testigo, Orthocide + Vitavax y Vitavax. Además la mezcla Brassicol + Orthocide fue superior al Brassicol, a la mezcla Brassicol + Vitavax. El Orthocide fue mejor que el Brassicol para proteger las plantas de tomate contra Sclerotium rolfsii Sacc. Para éste mismo se nota, que la mezcla Brassicol + Orthocide es más efectiva que el Brassicol y que la mezcla Brassicol + Vitavax (Figura 6) porque se ha presentado el mayor efecto residual del Orthocide. El Orthocide fue mejor que el Brassicol porque el efecto del Orthocide es más retardado que el del Brassicol.

4.2 Producción

En la Tabla XII se indican las producciones de tomate obtenidas en libras por surco de 18 m. En la Tabla XIII se observa el análisis de variancia, determinándose diferencias altamente significativas para la efectividad de los fungicidas y sus mezclas.

En la Tabla XIV se consigna la prueba de Tukey para los promedios de producción, obteniéndose que el Brassicol permitió mejores rendimientos que en el Testigo, Orthocide + Vitavax, Vitavax y Brassicol + Vitavax, debido a que el Brassicol protegió a las plantas de tomate durante todas las etapas de desarrollo. Se observa igualmente que el Vitavax al detener el crecimiento de las plantas de tomate (fitotoxicidad) influyó en las reducciones de las producciones.

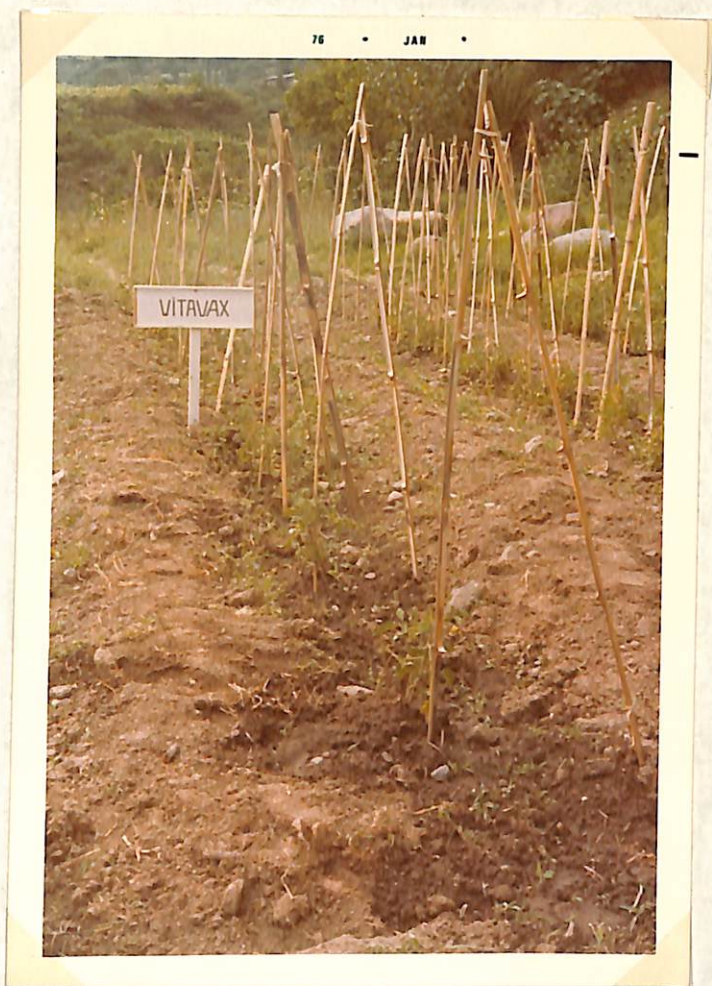


Figura 4. Escasa efectividad del Vitavax
contra el marchitamiento del to
mate (Sclerotium rolfsii Sacc.) .
80 días después de la aplicación
al suelo.

Foto : L. Arturo.
Foto : L. Arturo.

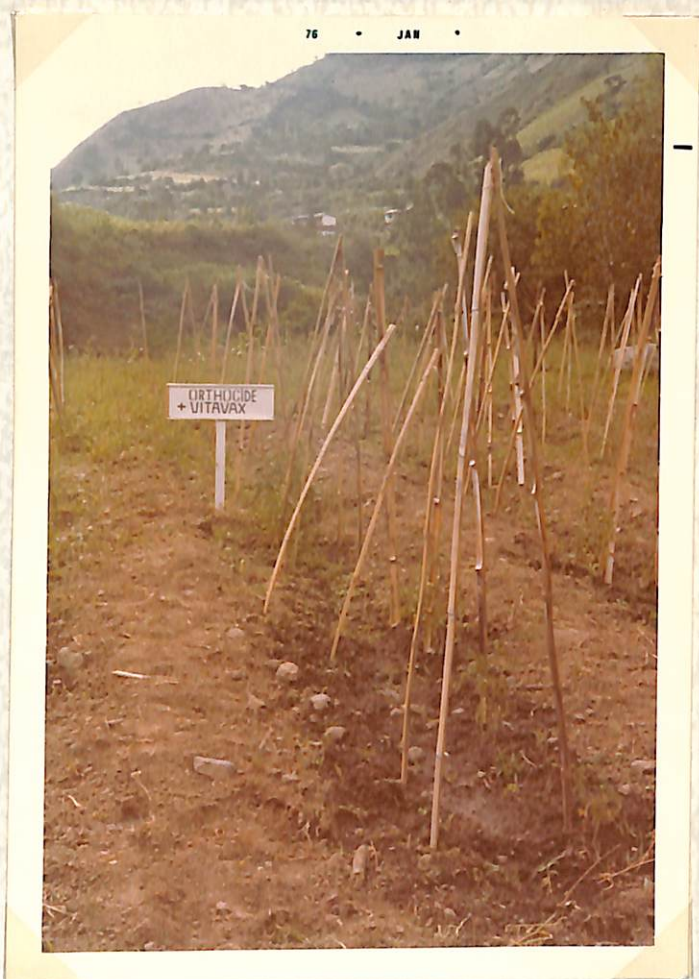


Figura 5. Escaso efecto de la mezcla Orthoclide + Vitavax contra el ataque de Sclerotium rolfsii Sacc., a los 80 días después de la aplicación al suelo.

Foto : L. Arturo.



Figura 6. Mezcla Brassicol + Vitavax en el control del marchitamiento del tomate (Scierotium rolfsii Sacc.), a los 100 días después de hecha la aplicación al suelo.

Foto : L. Arturo.

TABLA XII

PRODUCCIONES DE FRUTOS EN LIBRAS DE TOMATE VARIEDAD MANALUCIE, OBTENIDAS CON LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax	Testigo
I	228,06	89,81	80,91	95,29	63,40	92,72	10,18
II	192,27	76,24	74,16	113,80	59,74	22,64	6,58
III	150,52	120,78	54,60	102,29	73,10	35,59	2,99
IV	100,40	104,91	1738,50	162,88	103,44	24,79	3,45
Total	671,34	391,74	251,17	454,26	299,68	175,74	25,20
\bar{X}	167,84	97,94	62,79	113,57	74,92	43,94	6,30

COMPARACION DE LAS PRODUCCIONES DE TOMATE VARIETAL MANANUELE OBTENIDAS CON LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii Sacc.)

ANALISIS DE VARIANCA PARA LAS PRODUCCIONES DE TOMATE VARIEDAD MANANUELE OBTENIDAS CON LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii Sacc.)

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft.
Bloques	3	1.694,6	564,89	0,57 ^{NS}	3,16
Tratamientos	6	64.839,85	10.806,64	10,94 ^{**}	2,66
Residuos	18	17.779,33	987,74		4,30

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

1% : Significativo al nivel del 1%
 5% : No significativo

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCIONES DE TOMATE VARIEDAD MANALICIE OBTENIDA CON LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DEL MARCHITAMIENTO (Sclerotium rolfsii. Sacc.)

	Brassicol	Brassicol + Orthocide	Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide	Vitavax
Testigo	167,84	173,57	97,94	74,92	62,79	43,94
6,30	161,54**	107,27**	91,64**	68,62 NS	56,49 NS	37,64 NS
Orthocide + Vitavax	123,90**	69,63 NS	54,00 NS	30,98 NS	18,85 NS	—
43,94	105,05**	50,78 NS	35,15 NS	12,13 NS	—	—
Vitavax	92,92**	38,65 NS	23,02 NS	—	—	—
62,79	69,90 NS	15,63 NS	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax	54,27 NS	—	—	—	—	—
74,92	—	—	—	—	—	—
Orthocide	—	—	—	—	—	—
97,94	—	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide	—	—	—	—	—	—
113,57	—	—	—	—	—	—

** : Significativo al nivel del 1%
 NS : No significativo
 D.M.S. (Tukey) 1% = 90,98
 D.M.S. (Tukey) 5% = 73,36

La mezcla Brassicol + Orthocide y el Orthocide permitieron producciones superiores a las registradas en el Testigo ya que el Orthocide es también efectivo pero al parecer no tiene un efecto protectante tan marcado como el Brassicol, durante el ciclo vegetativo del tomate.

5.1.1 Los ataques de *Sclerotinia sclerotiorum* (Desf.) Sacc. en tomate se registraron durante los 60 días del experimento.

5.1.2 El Brassicol se registró en todas las parcelas y fue más efectivo en las plantas de tomate afectadas por *Sclerotinia sclerotiorum* y *Phytophthora blanda* (Desf.) *Phytophthora blanda* Desf.

5.1.3 La aplicación de fungicidas al tomate, los fungicidas Brassicol + Orthocide + Vitavax y Vitavax.

5.1.4 El Vitavax controla en forma efectiva y prolongada el desarrollo de las partes de tomate.

5.1.5 El Brassicol controla en forma efectiva y prolongada el desarrollo de las partes de tomate, mostrando que el Brassicol y Orthocide en mezcla, presentaron a los 60 días después del momento de máxima efectividad de la mezcla.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Determinar la efectividad de las esperanzas del Brassicol y del Orthocide en el suelo antes del trasplante del tomate.

5.2.2 Evaluar la acción de algunos microorganismos en el control de *Sclerotinia sclerotiorum* Desf. utilizando como hospedero el tomate.

5.2.3 Evaluar nuevas variedades de tomate de tomate a su susceptibilidad frente a *Sclerotinia sclerotiorum* Desf.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Los mayores ataques de Sclerotium rolfsii Sacc. en tomate se produjeron después de los 60 días del trasplante

5.1.2 En general el Brassicol fue superior a todos los productos y mezclas para proteger a las plantas de tomate durante su desarrollo y producción del ataque de Sclerotium rolfsii Sacc.

5.1.3 Le siguieron en efectividad el Orthocide, las mezclas Brassicol + Orthocide y Brassicol + Vitavax

5.1.4 El Vitavax mostró un efecto fitotóxico perturbando el desarrollo de las plantas de tomate

5.1.5 El Vitavax muestra un efecto residual corto, mientras que el Orthocide y Brassicol es mayor, presentando a los 100 días después del trasplante la máxima efectividad de su mezcla.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Determinar la efectividad de las aspersiones del Brassicol y del Orthocide en el suelo antes del trasplante del tomate

5.2.2 Evaluar la acción de algunos microorganismos en el control biológico de Sclerotium rolfsii Sacc. utilizando como hospedero el tomate

5.2.3 Evaluar nuevas variedades de tomate en cuanto a su comportamiento frente a Sclerotium rolfsii Sacc.

5.2.4 Efectuar el control de otras enfermedades del tomate de importancia económica en Maricao

5.2.5 Con base en estos resultados iniciales se recomienda la aplicación de Brassicol u Orthocide para el control de Sclerotium rolfsii Sacc.

En el presente se describen los resultados del control de Sclerotium rolfsii Sacc. en Maricao.

En el laboratorio de Microbiología de la FACHA, Universidad de Maricao se multiplicó el patógeno para su posterior diseminación en el campo.

En el Campesinato de Pilsuda, Municipio de Maricao, se hizo un ensayo de control de Sclerotium rolfsii. A los 2 meses se realizó el trasplante de un terreno infestado con Sclerotium rolfsii Sacc. y tratado con tres productos y sus mezclas de dosis comerciales. El diseño empleado fue de bloques al azar con 4 repeticiones para 7 tratamientos, los cuales fueron: Testigo, Brassicol, Orthocide, Vitavax, Brassicol + Orthocide, Brassicol + Vitavax y Orthocide + Vitavax.

Se hicieron 5 labores cada 20 días de plantas vivas y se eliminaron por el patógeno. A los 100 días del trasplante se realizaron cuencas semanales durante 6 semanas. Los datos obtenidos en peso por planta se utilizaron para el análisis estadístico, lo cual demostró que el Brassicol fue el mejor para el control de la enfermedad, significándole un efecto al Orthocide y la mezcla Brassicol + Orthocide. El Vitavax mostró un efecto al control sobre el tomate.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los meses de Septiembre de 1975 y Marzo de 1976 en laboratorio y campo con el objeto de establecer un control químico del marchitamiento del tomate (Sclerotium rolfsii Sacc.) en Nariño.

En el laboratorio de Microbiología de la FACIA, Universidad de Nariño se multiplicó el patógeno para su posterior diseminación en el campo.

En el Corregimiento de Pilcuán, Municipio de Icués, se hizo un semillero de tomate variedad Manzucú. A los 2 meses se realizó el trasplante en un terreno infestado con Sclerotium rolfsii Sacc. y tratado con tres productos y sus mezclas en dosis comerciales. El diseño empleado fue de bloques al azar con 4 repeticiones para 7 tratamientos, los cuales fueron: Testigo, Brassicol, Orthocide, Vitavax, Brassicol + Orthocide, Brassicol + Vitavax y Orthocide + Vitavax.

Se hicieron 5 lecturas cada 20 días de plantas vivas y no afectadas por el patógeno. A los 100 días del trasplante se realizaron cosechas semanales durante 6 semanas. Los datos obtenidos en peso por surco se utilizaron para el análisis estadístico, lo cual demostró que el Brassicol fue mejor para el control de la enfermedad, siguiéndole en efectividad el Orthocide y la mezcla Brassicol + Orthocide. El Vitavax mostró un efecto fitotóxico sobre el tomate.

SUMMARY

This work was done between the months of September 1975 and March 1976 in the fields and laboratory as well, to establish a chemical control for tomato withering in Mariño (Sclerotium rolfsii Sacc.)

In the Micro-Biology lab of the School of Agriculture at Mariño University, it was grown the pathogenic agent to apply in on the fields.

In the fields of Pilcuan, county of Imues, it was cultivated a seed bed of tomato, variety Manalucia. The transplant was done after two months in a field infected with Sclerotium rolfsii Sacc., and treated with 3 chemical mixtures at commercial dosis.

It was used the spread out blocks design, with four replies for seven treatments, which were Testigo, Brassicol, Orthocide, Vitavax, Brassicol + Orthocide, Brassicol + Vitavax and Orthocide + Vitavax.

There were done 5 check ups every 20 days with alive but not infected plants. After 100 days of transplant there were done weekly harvests during 6 weeks.

The obtained data in weight per ferrow it was done the statistical analysis which showed that Brassicol was better to control the sickness. Next in effectiveness were Orthocide and the mixture Brassicol + Orthocide. Vitavax presented a toxic effect on the leaves of tomato.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ABDEL-KHANY, A. K. et al. Peg and rot disease of peanut and it's contact in A.R.E. Agr. Res. Rev. U.A.R. 51(3): 129-138. 1973. (Resumen Analítico en Tropical Abstracts 29(12): 894. 1974).
2. ABDUL-HAK, T. et al. Studies on root-rot disease of rice caused by Sclerotium rolfsii Sacc. and Fusarium moniliforme. Agr. Res. Rev. U.A.R. 51(3): 79-97. 1973. (Resumen analítico en Tropical Abstracts 29(12): 889. 1974).
3. ADDISON, G. A. y CHONA, B. L. Evaluation of certain fungicides for the control of Sclerotium wilt of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) caused by Sclerotium rolfsii Sacc. Ghana Journal of Agricultural Science 4(1): 89-91. (Resumen analítico en Horticultural Abstracts 42(1): 191-192. 1972).
4. ALBERSHEIN, P. y ANDERSON, A. J. Proteins from plant cell walls inhibit polygalacturonases secreted by plant pathogens. National Academy of Sciences 68(8): 1815-1819. 1971. (Resumen analítico en Horticultural Abstracts 42(1): 170. 1972).
5. ANCALMO, O. Guía para la identificación de las principales enfermedades del tomate y recomendaciones para su control. Agricultura en El Salvador (El Salvador) 3(5-6): 39-40. 1962.
6. ARIAS, C. Programa Cooperativo Centroamericano para el Desarrollo de Cultivos Alimenticios. San Salvador, Organización de Estados Americanos, 1969. 31 p.
7. BULLA, A. Fitopatología y control de enfermedades. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropascuarias, 193 p. 1972. (Mimeografiado).

8. CAIGEDO, L. Curso de Horticultura. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 285 p. 1972. (Mecanografiado).
9. GERON, G. Reconocimiento e identificación de las principales enfermedades del tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) en el Departamento de Mariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Mariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1974. 72 p. (Mecanografiado).
10. JAUCH, C. Podredumbre, marchites y otras enfermedades por Sclerotium rolfsii Sacc. In Sarasola, A. A. y Rocca de D., M. ed. Fitopatología. México, Hemisferio Sur, 1975. 225-231p.
11. KRANTHEPRAVAN, P. y CELINO, M. S. Control of Sclerotium rolfsii Sacc. associated with damping off disease of seedlings by fungicidal treatment and by irradiation. Foundation Victoria Park, Rizal, Philippines 16, 32-62 p. 1971. (Resumen analítico en Tropical Abstracts 29(2): 98. 1974).
12. MATHEW, S. C. Studies in seedlings blight of rice caused by Sclerotium rolfsii Sacc. (Res. Inst. Cuttack. India). Rice 22-3 p. 231-237. 1973). (Resumen analítico en Tropical Abstracts 28 (10): 732. 1974).
13. NIXON, A. G. Influence of plant residues and soil microorganisms on the saprophytic and parasitic activities of Sclerotium rolfsii. Diss. Abstract 27(10): 3379. 1967. (Resumen analítico en Review of Plant Pathology 47(2): 78. 1968).
14. NIKMAN, E., SCHARIF, F. y MIRKHALI, A. Field susceptibility of some cultivated plants to Sclerotium rolfsii Sacc. Entomologie Phytopath. Appl. 25 : 22-26. 1967. (Resumen analítico en Review of Applied Mycology 47(1): 337. 1968).

15. REYER, L. Enfermedades del tomate en el Valle del Cauca. *Acta Agronómica (Colombia)* 7(3-4): 207-208. 1957. (Resumen analítico en *Introducción de las plantas. The Yearbook of Agriculture, México, MID, 1963.*)
16. SAÑUDO, B., MARTINEZ, B. y CASSERES, A. Evaluación de tres microorganismos en el control de Sclerotium rolfsii Sacc. en frijol. In Centro Internacional de Agricultura Tropical edit. *Abstr. Reunión Anual Colombia.* 1975. p. 18. *Plant Dis. Reprtr* 59 : 443-444. 1975. (Resumen analítico en *Horticultural Abstracts* 37 (1): 159.)
17. _____ y ZULETA, A. H. Comportamiento de 18 variedades de tomate al marchitamiento por Sclerotium rolfsii Sacc. en el Departamento de Narriño. *ASCOLFI Informa* 1(2): 6. 1975. (Resumen analítico en *Plant Dis. Reprtr* 51 : 314-315. 1967. (Resumen analítico en *Horticultural Abstracts* 37 (1): 159.)
18. SITTERLY, W. T. Calcium nitrate for field control of tomato southern blight in South Carolina. *Plant. Dis. Reprtr.* 46(7): 492-494. 1962. (Resumen analítico en *Review of Applied Mycology* 42(1): 1963).
19. SNEDECOR, G. W. Métodos estadísticos. Traducido del inglés por Angel Reinos. México, Continental, 1970. 626 p.
20. SULAIMAN, M. y RHODE, R. N. Effect of different doses of nitrogen on the pathogenicity of Sclerotium rolfsii Sacc. causing wilt or collar rot of potato (Solanum spp.). *Batr. Trop. and Subtrop land wirt and tropenvent Med.* 6: 33-36. 1968. (Resumen analítico en *Review of Applied Mycology* 48(5): 256. 1969).
21. URQUILJO, P., SARDIÑA, J. R. y SANTAOLALLA, G. *Patología vegetal agrícola.* 2a ed. Madrid, Mundiprensa, 755 p. 1971.
22. WELLS, H. D., BELL, D. K. y JAWORSKI, C. A. Efficacy of Trichoderma harsianum as a biocontrol for Sclerotium rolfsii Sacc. *Phytopathology, Coastal. Experiment Station, Tifton, Georgia, USA.* 62(4) : 443-447. 1972. (Resumen analítico en *Horticultural Abstracts* 42(4): 927. 1972).

23. WILSON, C. Cómo evitar las enfermedades del cacahuete. In Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, ed. Enfermedades de las plantas. The Yearbook of Agriculture, México, AID, 1963. pp. 520-527.
24. WORLEY, R. E., MORTON, D. J. y HARMON, S. A. Reduction of southern blight on tomato by deep plaining. Plant Dis. Repr 50 : 443-444. 1966. (Resumen analítico en Horticultural Abstracts 37 (1): 159. 1967).
25. YOUNG, P. A. Sclerotium rolfsii Sacc. and it's control in tomato and peanut. Plant Dis. Repr 51 : 314-316. 1967. (Resumen analítico en Horticultural Abstracts 37(4): 857. 1967).

632.952

19523

C 355 Castro Barba, Jaime Guillerm

Ej. 1

Evaluación de 3 fungicidas y sus
mezclas para el control del mar.....

VENCE

No. del Carnet

NOMBRE Norman C. Pérez

AN

T

632.952

C355

Ej.1.

19523

Universidad de Nariño

BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

19523-