

EFFECTO DE CUATRO FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA MORTAJA
BLANCA DE LA PAPA CAUSADA POR EL HONGO Rosellinia sp.
EN EL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO LC

Por

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

YOLANDA JIMENEZ DORADO

ALVARO AREVALO MIRANDA

Tesis de grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis

OMAR A. GUERRERO G., I.A., M.Sc.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1983

33.491
61
J.1

- II -

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

D E D I C O

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

D E D I C O

299011

EMMA MIRANDA

CAMILO AREVALO

MIS HERMANOS

MIS SOBRINOS

A MIS PADRES

LIBARDO ENRIQUEZ

LUIS CORAL

ROSA CORAL

FERNANDO CARREPA

A MI GRUPO DE RELACIONES HUMANAS II

ISAA GUERRERO GONZALEZ, I.A., M.Sc.

BERNARDIN SANCHEZ NOTERO, I.A.

EDUARDO CORAL GONZALEZ, I.A., M.Sc.

MIGUEL ANGEL VIVEROS, I.A.

VICTOR MONTENEGRO CALVEZ, I.A., M.Sc.

LUIS ALFREDO MOLINA V., I.A., M.Sc.

JOSE GONZALEZ

JOSE GONZALEZ

GRACIAS A MI DEDICO

YOLANDA JIMENEZ DORADO

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES

YOLANDA

Trabajo de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Puerto Rico.

DEDICO

Este libro es para ALVARO AREVALO MIRANDA

En memoria de su vida y su trabajo.

AGRADECIMIENTOS A:

EMMA MIRANDA

CAMILO AREVALO

MIS HERMANOS

MIS SOBRINOS

LIBARDO ENRIQUEZ

LUIS CORAL

ROSA CORAL

FERNANDO CARRERA

A MI GRUPO DE RELACIONES HUMANAS, Z.

OMAR GUERRERO GUERRERO, I.A., M.Sc.

BENJAMIN SANUDO SOTELO, I.A.

EFREN CORAL QUINTERO, I.A., M.Sc.

MIGUEL ANGEL VIVEROS, I.A.

VICTOR MONTENEGRO GALVEZ, I.A., M.Sc.

LUIS ALFREDO MOLINA V., I.A., M.Sc.

JULIO ENRIQUEZ

JESUS IBARRA

GUILLERMO RIVERA

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

I C A

Facultad de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Nariño.

D E D I C O

Todas las perALVARO AREVALO MIRANDA
forma colaboraron en el desarrollo del
presente trabajo.

I	INTRODUCCION	1
	AGRADECIMIENTOS A:	
II	REVISION DE LITERATURA	3
	2.1 Generalidades	3
	2.2 Descripcion	3
	2.3 Sintomas	4
	2.4 Hospederos	5
	2.5 Control	5
	OMAR GUERRERO GUERRERO, I.A., M.Sc.	
	BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.	
	EFREN CORAL QUINTERO, I.A., M.Sc.	
	MIGUEL ANGEL VIVEROS, I.A.	
	VICTOR MONTENEGRO GALVEZ, I.A., M.Sc.	
	LUIS ALFREDO MOLINA V., I.A., M.Sc.	
III	MATERIALES Y METODOS	7
	ANTONIO GARCIA, Z.	
	JULIO ENRIQUEZ	
	3.1 Laboratorio	7
	JESUS IBARRA	
	3.2 Invernadero	9
	GUILLERMO RIVERA	
	3.3 Campo	12
	INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO	
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	15
	I C A	
	4.1 Laboratorio	15
	Facultad de Ciencias Agrícolas de la	
	4.2 Invernadero	20
	Universidad de Nariño.	
	4.2.1 Sintomas	21
	4.2.2 Rendimiento	21
	Todas las personas que en una u otra	
	forma colaboraron en el desarrollo del	
	4.3 Campo, primer ensayo	28
	presente trabajo.	
	4.3.1 Sintomas	28
	4.3.2 Rendimiento	32
	4.4 Campo, segundo ensayo	34
	4.4.1 Sintomas	34
	4.4.2 Rendimiento	37
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40

	Pág.
I	5.1 Conclusiones
I	INTRODUCCION
II	5.2 Recomendaciones
II	REVISION DE LITERATURA
	2.1 Generalidades
	2.2 Descripción
	2.3 Síntomas
	2.4 Hospederos
	2.5 Control
III	MATERIALES Y METODOS
	3.1 Laboratorio
	3.2 Invernadero
	3.3 Campo
IV	RESULTADOS Y DISCUSION
	4.1 Laboratorio
	4.2 Invernadero
	4.2.1 Síntomas
	4.2.2 Rendimiento
	4.3 Campo, primer ensayo
	4.3.1 Síntomas
	4.3.2 Rendimiento
	4.4 Campo, segundo ensayo
	4.4.1 Síntomas
	4.4.2 Rendimiento
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	TABLAS	Pág.
5.1	Conclusiones	40
5.2	Recomendaciones	41
TABLA I	Ingredientes activos de los fungicidas utilizados en el ensayo	8
VI	RESUMEN	43
TABLA II	Productos y dosis empleados para el tratamiento en la semilla	10
VII	SUMMARY	45
VII	BIBLIOGRAFIA	46
TABLA III	Desarrollo micelial de <u>Rosellinia</u> sp. en ZDA mas Brassicol en condiciones de Laboratorio durante 4 semanas	16
TABLA IV	Porcentajes de síntomas observados en invernadero	25
TABLA V	Acción de los fungicidas evaluados en el control de <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de invernadero	27
TABLA VI	Porcentaje de germinación de plantas y síntomas desarrollados en las parcelas tratadas en el primer ensayo de campo con los fungicidas y dosis en estudio	31
TABLA VII	Porcentaje de control de <u>Rosellinia</u> sp. y rendimiento de los diferentes tratamientos estudiados en el primer ensayo de campo	33
TABLA VIII	Porcentaje de síntomas observados en el segundo ensayo de campo	36
TABLA IX	Porcentaje de control de <u>Rosellinia</u> sp. y rendimiento de los diferentes trata-	

	mientos estudiados en el segundo ensayo de campo	Pág. 38
TABLA I	Ingredientes activos de los fungicidas utilizados en el ensayo	8
TABLA II	Productos y dosis empleados para el tratamiento en la semilla	10
TABLA III	Desarrollo micelial de <u>Rosellinia</u> sp. en ZDA mas Brassicol en condiciones de Laboratorio durante 4 semanas	16
TABLA IV	Porcentajes de síntomas observados en invernadero	25
TABLA V	Acción de los fungicidas evaluados en el control de <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de invernadero	27
TABLA VI	Porcentaje de germinación de plantas y síntomas desarrollados en las parcelas tratadas en el primer ensayo de campo con los fungicidas y dosis en estudio	31
TABLA VII	Porcentaje de control de <u>Rosellinia</u> sp. y rendimiento de los diferentes tratamientos estudiados en el primer ensayo de campo	33
TABLA VIII	Porcentaje de síntomas observados en el segundo ensayo de campo	36
TABLA IX	Porcentaje de control de <u>Rosellinia</u> sp. y rendimiento de los diferentes trata-	

FIGURAS

Pág.
Fig.

mientos estudiados en el segundo ensa-
yo de campo

FIGURA 1	Damping-off causado por <u>Rosellinia</u> sp.	38
	in-vitro en el medio ZDA	17
FIGURA 2	Crecimiento atípico in-vitro del hongo <u>Rosellinia</u> sp. bajo la acción del fungicida Brassicol	18
FIGURA 3	Acción del fungicida Busan sobre el hongo <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de laboratorio	19
FIGURA 4	Acción del fungicida Mertect sobre el hongo <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de laboratorio	20
FIGURA 5	Acción del fungicida Vitavax sobre el hongo <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de laboratorio	22
FIGURA 6	Síntoma de Damping-off ocasionado por <u>Rosellinia</u> sp. bajo condiciones de invernadero	23
FIGURA 7	Síntoma de flacidez de folíolos y marchitamiento parcial ocasionado por <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de campo.	29
FIGURA 8	Síntoma de marchitamiento y muerte de la planta causada por <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de campo	30

FIGURAS

Pág.

APENDICE - TABLAS

FIGURA 1	Desarrollo micelial de <u>Rosellinia</u> sp. in-vitro en el medio ZDA	17
FIGURA 2	Crecimiento atípico in-vitro del hongo <u>Rosellinia</u> sp. bajo la acción del fungicida Brassicol	18
FIGURA 3	Acción del fungicida Busan sobre el hongo <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de laboratorio	19
FIGURA 4	Acción del fungicida Mertect sobre el hongo <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de laboratorio	20
FIGURA 5	Acción del fungicida Vitavax sobre el hongo <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de laboratorio	22
FIGURA 6	Síntoma de Damping-off ocasionado por <u>Rosellinia</u> sp. bajo condiciones de invernadero	23
FIGURA 7	Síntoma de flacidez de folíolos y marchitamiento parcial ocasionado por <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de campo.	29
FIGURA 8	Síntoma de marchitamiento y muerte de la planta causada por <u>Rosellinia</u> sp. en condiciones de campo	30

EFECTO DE CUATRO FUNCIONADAS EN EL CONTROL DE LA MORTAJA
BLANCA DE LA PAPA CAUSADA POR EL HONGO *Rosellinia* sp.
EN EL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO ()

APENDICE - TABLAS

Pág.

TABLA I	Análisis de varianza para la producción de tubérculos sanos en invernadero (gr/matero)	1
TABLA II	Análisis de varianza para la producción de tubérculos afectados en invernadero (gr/materos)	2
TABLA III	Análisis de varianza para la producción de tubérculos sanos en campo (Kg Parcela) - I Siembra	3
TABLA IV	Análisis de varianza para la producción de tubérculos enfermos en campo (Kg/Parcela) - I Siembra	4
TABLA V	Análisis de varianza para la producción de tubérculos sanos en campo (Kg/Parcela) - II Siembra	5
TABLA VI	Análisis de varianza para la producción de tubérculos afectados en campo (Kg/Parcela) - II Siembra	6
TABLA VII	Análisis de covarianza para el rendimiento en Kg/ha de tubérculos sanos y síntomas en calificación de 0 a 5 para la segunda siembra de campo	7

(1) Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Omar A. Guerrero G., I.A., M.Sc.

EFECTO DE CUATRO FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA MORTAJA-
ble BLANCA DE LA PAPA CAUSADA POR EL HONGO Rosellinia sp.
sion EN EL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO (')-
drición y momificación de los tubérculos de las diferentes
variedades de papa, sin que hasta el momento se hayan podi-
do establecer eficientes mePor las de control para disminuir
su incidencia.

El presente YOLANDA JIMENEZ DORADO activo fundamental,
investigar la activALVARO AREVALO MIRANDA químicos Dusan,
Mertset, Vitavax y Brassicol aplicados en tres dosis en el
control de Rosellinia sp. bajo condiciones de laboratorio
invernadero y campo enI, el INTRODUCCION Pasto, Departamento
de Nariño.

El cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.) es uno
de los renglones agrícolas mas importantes del Departamento
de Nariño, por la superficie cultivada, la mano de obra que
ocupa, la rentabilidad en condiciones favorables de merca-
deo y por ser fuente de alimentación básica de la población
andina de Colombia. Nariño se encuentra entre los primeros
Departamentos productores de este tubérculo, no obstante
que los rendimientos por unidad de superficie no han mejora
do y por el contrario tienden a disminuir, debido a que el
cultivo afronta problemas de diversa índole.

En las zonas productoras de papa localizadas sobre
2.800 msnm, existen terrenos con suelos ácidos, de mal dre-
naje y abundante contenido de materia orgánica, condiciones

(') Tesis de grado presentada como requisito para optar al
título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de
Omar A. Guerrero G., I.A., M.Sc.

II. REVISION DE LITERATURA

que favorecen el ataque del hongo Rosellinia sp. responsable de la enfermedad denominada "mortaja blanca" que ocasiona marchitamiento y muerte de las plantas, así como pudrición y momificación de los tubérculos de las diferentes variedades de papa, sin que hasta el momento se hayan podido establecer eficientes medidas de control para disminuir su incidencia.

La enfermedad de la papa causada por Rosellinia sp. se la conoce con diferentes nombres, como "mortaja", "Lama", "pesta nive", "papa cagajona", "arrebolado", "lana", "macana", "torbo blanco", "mortaja blanca", "podrido blanco" y "hongo", nombres dados por los agricultores de Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Norte del Ecuador. Dicho ataque corresponde a una típica afección de los tubérculos de papa, propia de los trópicos y subtropicos (3). El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental, investigar la actividad de los productos químicos Busan, Mertect, Vitavax y Brassicol aplicados en tres dosis en el control de Rosellinia sp. bajo condiciones de laboratorio invernadero y campo en el Altiplano de Pasto, Departamento de Nariño.

La enfermedad fue mencionada por primera vez en Colombia por Fernow y Garcés en 1949, quienes la describieron como una enfermedad severa en los cultivos de papa, ocasionando pérdidas entre 50 y 100% en condiciones favorables para el desarrollo del patógeno (2, 9).

En el Departamento de Nariño se presenta el ataque de Rosellinia sp. en zonas sobre 2,800 msnm, donde los suelos son ácidos, con alta humedad y elevado contenido de materia orgánica. El patógeno se encuentra difundido en varias zonas cultivadoras de papa, siendo más afectados los Municipios de Pasto, Tiquerres, Sapuyes y Cumbal (1, 7, 11).

2.2 Descripción

El hongo Rosellinia sp. causante de la "mortaja blanca" de la papa esta constituido por rizomorfos blancos y zonas de micelio pardo con clamidosporas. Al microscopio, las hifas son hialinas, delgadas, septadas y con dilataciones o hinchamientos a nivel de las septas (11, 12).

II. REVISION DE LITERATURA

El hongo puede ser parásito y/o saprófito. En ausencia de cultivos susceptibles, el hongo sobrevive en residuos de cosecha y otros materiales orgánicos en descomposición;

2.1 Generalidades

al establecer cultivos como papa y zanañoria, actúa como parásito muy virulento de difícil control (11).

La enfermedad de la papa causada por Rosellinia sp. se la conoce con diferentes nombres, como "mortaja", "Lama", "peste nive", "papa cagajona", "arrebolado", "lana", "macana", "torbo blanco", "mortaja blanca", "podrido blanco" y "hongo"; nombres dados por los agricultores de Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Norte del Ecuador. Dicho ataque corresponde a una típica afección de los tubérculos de papa, limitada a los trópicos y subtrópicos (3).

2.3 Síntomas

La enfermedad fue mencionada por primera vez en Colombia por Fernow y Garcés en 1949, quienes la describieron como una enfermedad severa en los cultivos de papa, ocasionando pérdidas entre 50 y 100% en condiciones favorables para el desarrollo del patógeno (2, 9).

En el Departamento de Nariño se presenta el ataque de Rosellinia sp. en zonas sobre 2.800 msnm, donde los suelos son ácidos, con alta humedad y elevado contenido de materia orgánica. El patógeno se encuentra difundido en varias zonas cultivadoras de papa, siendo más afectados los Municipios de Pasto, Túquerres, Sapuyes y Cumbal (1, 7, 11).

2.2 Descripción

El hongo Rosellinia sp. causante de la "mortaja blanca" de la papa está constituido por rizomorfos blancos y zonas de micelio pardo con clamidosporas. Al microscopio, las hifas son hialinas, delgadas, septadas y con dilataciones o hinchamientos a nivel de las septas (11, 12).

2.4 El hongo puede ser parásito y/o saprófito. En ausencia de cultivos susceptibles, el hongo sobrevive en residuos de cosecha y otros materiales orgánicos en descomposición; al establecer cultivos como papa y zanahoria, actúa como parásito muy virulento de difícil control (11). El hongo se desarrolla mejor en los medios de cultivo ZDA (Zanahoria-Dextrosa Agar) y AHA (Agar-Harina de Avena), a una temperatura de 12°C y en completa oscuridad. En condiciones de invernadero necesita suelos con una humedad igual o superior a la capacidad de campo y con un pH entre 4.5 y 5.5 (11). Como buenas medidas para el control de hongos *Rhizoctonia* sp., se recomienda: no sembrar en terrenos recién desmontados.

2.3 Síntomas La "mortaja blanca" en papa puede ser transmitida por tubérculos afectados, ocasionando Damping-off de pre o post-emergencia. Las plantas atacadas detienen inicialmente su desarrollo, las hojas se amarillan y luego mueren lentamente. Los tallos pueden presentar chancros; las raíces y estolones toman una coloración oscura y pueden llegar a ser destruidas total o parcialmente cubriéndose con un micelio constituido por cordones de color blanco grisáceo. En la cosecha, los tubérculos afectados se encuentran total o parcialmente recubiertos de micelio (5, 8, 13).

Las plantas se marchitan totalmente y al extraerlas del suelo se observa en la base del tallo y en las raíces afectadas, una pudrición café y la presencia de rizomorfos blancos. Cuando la enfermedad presenta un grado mayor, el agente causal penetra hacia el interior del tubérculo formando estrías negras; este se torna vidrioso, pierde agua, se momifica y disminuye hasta una tercera parte su diámetro y peso (2, 6, 10).

2.4 Hospederos y 1,25 gr/kg de semilla respectivamente en tratamiento al tubérculo y las mismas dosis por planta en tratamiento al tallo. Se registran como hospederos del hongo Rosellinia sp.: haba (Vicia faba L.), repollo (Brassica oleracea var. capitata D.C.), Oca (Oxalis tuberosa Molina), zanahoria (Daucus carota L.), además de las malezas lenguas de vaca (Rumex crispus L.), barrabacillo (Rumex acetocella L.), coloradillo (Rumex sp.) y corazón herido (Poligonum nepalense L.) (1, 11).
tina aplicación del fungicida. Al realizar el ensayo anterior, en la parcela control, no encontraron diferencias en el control de la enfermedad.

2.5 Control
Como buenas medidas para el control de hongos Rosellinia sp., se recomienda: no sembrar en terrenos recién desmontados o eliminar residuos vegetales de estos campos, mantener el campo libre de malezas y demás hospederos del patógeno, efectuar un buen manejo de suelos evitando encharcamientos de agua mediante el uso adecuado de drenajes y hacer una rotación de cultivos con especies no susceptibles como: arveja (Pisum sativum L.), cebolla (Allium fistulosum L.), trigo (Triticum aestivum V.), cebada (Hordeum vulgare L.) y avena (Avena sativa L.) (2, 11, 13).

Yepez y Orellana (14) afirman que las aplicaciones de Di-trapex redujeron la mortalidad de las plantas en un 80% mientras que con Vapam se controló medianamente la enfermedad, en tanto que con productos como Tri-PCNB, Dow-fume, Captan y Brassicol, no se logró control satisfactorio bajo condiciones de invernadero y aplicados al momento de la inoculación, mezclándolos con el suelo esterilizado y el inóculo.

Ibarra y Revelo (7) encontraron que el tratamiento con Brassicol y la mezcla Brassicol mas Orthocide en dosis

de 1 gr/kg de semilla y 1,25 gr/kg de semilla respectivamente en tratamiento al tubérculo y las mismas dosis por planta en tratamiento al suelo, redujeron la incidencia de la enfermedad.

El presente trabajo se realizó entre Febrero de 1981 y Junio de 1982. Rodríguez (10) menciona resultados satisfactorios de control con Terraclor y Vapam en condiciones de estación seca, realizando 2 aplicaciones al suelo con intervalo de 4 semanas siendo plantada la semilla 3 semanas después de la última aplicación del fungicida. Al realizar el ensayo anterior, en época lluviosa, no encontraron diferencias en el control de la enfermedad.

3.1 De acuerdo a Gordillo y Melo (6), la utilización de cal en dosis de 2.500 kg/ha detienen el desarrollo de Rossellinia sp. ya que se produce un efecto directo contra el patógeno, por deshidratación de muchas hifas; además se pueden crear condiciones que favorezcan un mayor antagonismo con otras poblaciones microbiales. Se utilizaron las dosis 240, 460 y 700 ppm correspondientes a 0,12, 0,23 y 0,35 gr por 500 cc de ZDA. Se utilizaron 30 Cajas Petri de 70 mm de diámetro para cada dosis de los productos y 30 cajas Testigo sin fungicida.

El hongo previamente purificado en ZDA se sembró en un mayor número de cajas con el mismo medio para obtener suficiente inóculo en la realización del ensayo. Con la ayuda de una balanza de precisión y de una pipeta se obtuvieron las 3 dosis de los productos y luego se incorporaron al medio de cultivo esterilizado, cuando la temperatura era de 40°C aproximadamente, para posteriormente transferirse a las Cajas Petri.

Una vez solidificado al medio mas fungicida, en

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre Febrero de 1981 y Junio de 1982 en el Laboratorio de Fitopatología del Centro Regional de Investigaciones ICA-Obonuco, situado a 2.700 msnm con una temperatura promedio de 14°C y en invernadero con un promedio de temperatura de 18°C y humedad relativa de 70%. Los trabajos de campo, se efectuaron en la vereda La Laguna, Municipio de Pasto, situada a 2.700 msnm con temperatura promedio de 12°C.

3.1 Laboratorio

Productos	Ingrediente Activo
1. Busan	Carboxin 75%

Se emplearon los fungicidas Mertect, Busan, Vitavax y Brassicol (Tabla I). Para los dos primeros se utilizaron las dosis de 60, 120 y 240 ppm que equivalen a 0.03, 0.06 y 0.12 cc respectivamente por 500 cc del medio Zanahoria-Dextrosa-Agar (ZDA); para Brassicol y Vitavax se utilizaron las dosis 240, 460 y 700 ppm correspondientes a 0,12, 0,23 y 0,35 gr por 500 cc de ZDA. Se utilizaron 30 Cajas Petri de 70 mm de diámetro para cada dosis de los productos y 30 cajas Testi go sin fungicida.

El hongo previamente purificado en ZDA se sembró en un mayor número de cajas con el mismo medio para obtener suficiente inóculo en la realización del ensayo. Con la ayuda de una balanza de precisión y de una pipeta se obtuvieron las 3 dosis de los productos y luego se incorporaron al medio de cultivo esterilizado, cuando la temperatura era de 40°C aproximadamente, para posteriormente transferirse a las Cajas Petri.

Una vez solidificado al medio mas fungicida, en

TABLA I

INGREDIENTES ACTIVOS DE LOS FUNGICIDAS
UTILIZADOS EN EL ENSAYO

Productos	Ingrediente Activo
1. Busan	TCMTB (2-tiocianometiltio benzoatiazol) 324 gr/lit
2. Mertect	Thiabendazole 40%
3. Vitavax	Carboxin 75%
4. Brassicol	Penta cloro nitro benceno 75%

cada una de las Cajas Petri se colocó un pequeño trozo de Rosellinia sp. desarrollado en forma pura, con la ayuda de un sacabocado y agujas de disección. Posteriormente las cajas sembradas con el hongo fueron colocadas en bolsas plásticas de color negro y almacenadas en completa oscuridad a temperatura ambiente de laboratorio.

Se efectuaron mediciones periódicas del crecimiento micelial en los diferentes tratamiento. De los que no presentaron crecimiento del hongo se tomó la sección del micelio sembrado y se pasó a ZDA puro después de 1, 3 y 6 meses, con el objeto de determinar si Rosellinia sp. se mantenía latente, o por el contrario, si los productos tenían un efecto fungicida. Estos realislamientos se mantuvieron en oscuridad y se realizaron observaciones semanales.

3.2 Invernadero

Vitavax

"

Brassicol

Plantas sin inóculo

Testigo

Bajo estas condiciones se estudió el efecto de los fungicidas en tratamiento a la semilla.

Se empleó un diseño completamente al azar utilizando 10 maceteros de 2 litros de capacidad por cada tratamiento (Tabla II) :

Para la multiplicación del inóculo se utilizó trigo previamente remojado durante 24 horas. En erlenmeyers se

colocaron 100 gr de trigo y se añadieron 40 ml de agua destilada. El conjunto se esterilizó a 120°C y a 15 lb de presión, posteriormente se sembraron pequeñas porciones de micelio crecido en ZDA. Los aríenae TABLA II tuvieron en completa oscuridad y temperatura ambiente de laboratorio durante 25 días.

PRODUCTOS Y DOSIS EMPLEADOS PARA EL TRATAMIENTO A

LA SEMILLA

Un día antes de realizar la siembra, se hizo el tratamiento a la semilla con cada uno de los fungicidas en estudio; para Busan y Mertect se diluyó en medio litro de agua la respectiva dosis y luego se aplicó a los tubérculos

Tratamiento	Producto	DOSIS gr/100 kg Semilla
1	Busan	25
2	"	50
3	"	100
4	Mertect	25
5	"	50
6	"	100
7	Vitavax	500
8	"	1000
9	"	2000
10	Brassicol	500
11	"	1000
12	"	2000
13	Plantas sin inóculo	
14	Testigo	

Durante el desarrollo del cultivo se mantuvo un riguroso control de plagas, siendo necesario aplicar de Ekta-
 Para prevenir el ataque de goma, se aplicó Manzate en dosis de 3 gr/litro de agua.

Se evaluó la emergencia de las plantas y posteriormente se hicieron lecturas periódicas cada 30 días, so-

colocaron 100 gr de trigo y se añadieron 40 ml de agua destilada. El conjunto se esterilizó a 120°C y a 15 lb de presión, posteriormente se sembraron pequeñas porciones de micelio crecido en ZDA. Los erlenmeyers se tuvieron en completa oscuridad y temperatura ambiente de laboratorio durante 25 días.

modificada de eficiencia de Henderson y Tilton (4), se evaluó el porcentaje de infección. Un día antes de realizar la siembra, se hizo el tratamiento a la semilla con cada uno de los fungicidas en estudio; para Busan y Mertect se diluyó en medio litro de agua la respectiva dosis y luego se aplicó a los tubérculos por el método de inmersión durante 5 minutos y agitación constante. Para Vitavax y Brassicol se espolvoreó directamente sobre los tubérculos usando adherente para este último y agitando la semilla para un mayor cubrimiento.

En cada macetero se colocó suelo del Volcán Galeas libre de nemátodos y hongos patógenos, el cual se fertilizó con 10-30-10 en una relación de 1.5 ton/ha al momento de la siembra. Para infestar el suelo se utilizaron 40 gr de inóculo y sobre este se colocó el tubérculo semilla de segunda variedad Parda Pastusa, se cubrió el tubérculo y se marcaron los maceteros de acuerdo al tratamiento correspondiente. Periódicamente se aplicó riego para mantener la humedad del suelo a capacidad de campo.

Se llevó a cabo un ensayo sobre control químico de este hongo, utilizando un diseño de bloques. Durante el desarrollo del cultivo se mantuvo un riguroso control de plagas, siendo necesario aplicar de Ektin al uno por mil, para el control de áfidos principalmente. Para prevenir el ataque de gota, se aplicó Manzate en dosis de 3 gr/lit de agua.

el lote se hizo una primera siembra en un área de 867 m², en el cual se determinaron 3 bloques de una con Se evaluó la emergencia de las plantas y posteriormente se hicieron lecturas periódicas cada 30 días, so-

bre sintomatología en el follaje y desarrollo de las plantas; finalmente, se evaluó el rendimiento con relación al Testigo determinando el peso de tubérculos sanos y afectados en cada tratamiento. Con los datos obtenidos se realizó el respectivo análisis estadístico, y con la utilización de la fórmula modificada de eficiencia de Henderson y Tilton (4), se evaluó el porcentaje de ataque y el porcentaje de control en base a la producción,

$$\% \text{ de ataque} = \frac{Pa}{PT} \times 100 \quad \begin{array}{l} Pa = \text{Peso de tubérculos afectados} \\ PT = \text{Producción Total} \end{array}$$

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{Td}{Cd} \times 100 \quad \begin{array}{l} Td = \text{Infestación de la parcela} \\ \quad \text{después del tratamiento} \end{array}$$

$$\% \text{ de control} = 100 - \% \text{ de incidencia} \quad \begin{array}{l} Cd = \text{Infestación en la parcela} \\ \quad \text{Testigo después del tratamiento.} \end{array}$$

3.3. Campo

La segunda siembra se realizó conociendo mejor la distribución del inóculo en el suelo, por lo tanto se redujo el área de siembra a la zona donde se determinó mayor ataque del patógeno. En un lote de la vereda La Laguna, Municipio de Pasto, infestado con Rosellinia sp. se llevó a cabo un ensayo sobre control químico de este hongo, utilizando un diseño de bloques al azar y con los mismos tratamientos empleados en invernadero.

Con el objeto de mapear la distribución de Rosellinia sp., en el lote se hizo una primera siembra en un área de 867 m², en el cual se determinaron 3 bloques cada uno con 13 parcelas de 3 surcos por 5 m cada una y se de

Se realizaron todas las labores pertinentes al ensayo

jóvil m entre calles. En cada parcela se sembraron 45 tubérculos de segunda variedad Parda Pastusa que previamente habían sido tratados con los diferentes productos químicos, en igual forma como se hizo en invernadero. Al momento de la siembra se fertilizó con 10-30-10 en corona, en dosis de 1 ton/ha. y con una periodicidad de 30 días se realizaron lecturas sobre síntomas. Durante el desarrollo del cultivo, a partir de la germinación, se hicieron lecturas cada 30 días sobre emergencia, sintomatología en el follaje y desarrollo de las plantas. Además se llevó a cabo el control de enfermedades diferentes a la del estudio y plagas comunes del cultivo.

Finalmente, en la época de cosecha, se evaluó el ataque. Los resultados sobre germinación y sintomatología se llevaron a porcentajes en base al número total de tubérculos sembrados por tratamiento. Se realizó el respectivo análisis estadístico de la producción obtenida y se evaluó el porcentaje de ataque y el de eficiencia del producto en base a las fórmulas de Henderson y Tiltón (4), ya mencionadas.

La segunda siembra se realizó conociendo mejor la distribución del inóculo en el suelo, por lo tanto se redujo el área de siembra a la zona donde se determinó mayor ataque del patógeno. Se utilizó un área de 228 m², donde se localizaron 4 bloques con separación entre ellos de 0,50 m. En cada bloque se ubicaron 13 parcelas correspondiendo cada una a un surco de 4 m de largo en la cual se sembraron 12 tubérculos de segunda variedad Parda Pastusa previamente tratados con los fungicidas en estudio y en las dosis antes anotadas.

La semilla se sembró a una distancia de 0.30 m entre plantas y 1 m entre surcos, con aplicación de abono 10-30-10 en corona, en dosis de 1 ton/ha.

Se realizaron todas las labores pertinentes al cul

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

tivo y se controlaron las enfermedades y plagas diferentes a la del estudio, con aplicación de los pesticidas recomendados para cada caso.

4.1 Laboratorio

A partir del primer mes después de la siembra y con una periodicidad de 30 días se realizaron lecturas sobre sintomatología en el follaje y desarrollo de las plantas por cada tratamiento. Estos datos se llevaron a porcentaje en base al número total de tubérculos sembrados por tratamiento.

Finalmente, en la época de cosecha, se evaluó el ataque del hongo en cada una de las parcelas analizando el rendimiento de los tubérculos sanos e infestados. Se realizó el análisis estadístico correspondiente al diseño utilizado y se calculó el porcentaje de ataque y el de efectividad del producto en la forma antes descrita.

Con Brassicol (Figura 2), el hongo empezó a desarrollarse en la dosis máxima de 6.09 cm en la dosis mínima, no obstante en ninguno de los 3 tratamientos, el hongo alcanzó a invadir todo el medio de 7 cm de diámetro como en el Testigo, durante los 6 meses de observación.

Se piensa que con Brassicol, el hongo probablemente desarrolló mecanismos de defensa tendientes a degradar el producto, por lo que fue creciendo en círculos pero sin embargo el producto ejerció un efecto fungistático sobre el hongo ya que no le permitió tener un crecimiento total (Figura 2).

Los fungicidas Busan y Mertect, fueron eficientes en el control in-vitro de Rosellinia sp., aún en sus dosis mínimas evitaron el desarrollo del hongo (Figura 3 y 4); al efecto fungicida de estos 2 productos se pudo comprobar en los repasmientos a ZDA puro después de 1, 3 y 6 meses, por cuanto no hubo desarrollo micelial del hongo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Laboratorio

Transcurrida una semana después de la siembra, en el tratamiento Testigo el crecimiento micelial había alcanzado casi un 80% de cubrimiento en la Caja de Petri (Figura 1), no así en los tratamientos de los fungicidas Busan, Mertect y Vitavax los cuales controlaron el hongo Rosellinia sp. evitando el desarrollo en 6 meses de observación. Con Brassicol (Figura 2), el hongo empezó a desarrollarse en las cajas a partir de la segunda semana después de la siembra en forma de anillos concéntricos a diferencia del crecimiento radial desarrollado en el Testigo; como se observa en la Tabla III, hubo una relación directa en el crecimiento micelial con las dosis empleadas, observándose un menor diámetro de crecimiento en la mayor dosis y un máximo de 6.09 cm en la dosis mínima, no obstante en ninguno de los 3 tratamientos, el hongo alcanzó a invadir todo el medio de 7 cm de diámetro como en el Testigo, durante los 6 meses de observación.

Se piensa que con Brassicol, el hongo probablemente desarrolló mecanismos de defensa tendientes a degradar el producto, por lo que fue creciendo en círculos pero sin embargo el producto ejerció un efecto fungistático sobre el hongo ya que no le permitió tener un crecimiento total (Figura 2).

Los fungicidas Busan y Mertect, fueron eficientes en el control in-vitro de Rosellinia sp., aún en sus dosis mínimas evitaron el desarrollo del hongo (Figura 3 y 4); el efecto fungicida de estos 2 productos se pudo comprobar en los reasalmientos a ZDA puro después de 1, 3 y 6 meses, por cuanto no hubo desarrollo micelial del hongo.

TABLA III

DESARROLLO MICELIAL DE Rosellinia sp. EN ZDA MAS BRASSICOL
EN CONDICIONES DE LABORATORIO DURANTE CUATRO SEMANAS

Producto	Dosis en ppm	Diámetro de desarrollo micelial en cm		
		S E M A N A S		
		2	3	4
Brassicol	240	1.85	4.76	6.09
Brassicol	460	1.50	4.78	5.86
Brassicol	700	1.44	4.46	5.68
Testigo		6.92	7.0	7.0

FIGURA 1. Desarrollo micelial de Rosellinia
sp. in vitro en el medio
LMA.

Foto: O. Guerrero.



FIGURA 1. Desarrollo micelial de Rosellinia sp. in-vitro en el medio ZDA.

Foto: O. Guerrero.



FIGURA 2. Crecimiento atípico in-vitro del hongo Rosellinia sp. bajo la acción del fungicida Brassicol.

Foto: O. Guerrero.



FIGURA 3. Acción del fungicida Busan sobre el hongo Rosellinia sp. en condiciones de laboratorio.

Foto: O. Guerrero.

Igual situación se presentó con el producto Vita
vax en las tres dosis empleadas (Figura 5).

En el tratamiento Testigo, sin fungicida, el hon
go se desarrolló en forma radial característica (Figura 1),
lo que determina que la metodología empleada es eficiente,
por cuanto se lograron claras diferencias entre los tratamien
tos empleados y el Testigo.

4.2 Invernadero



FIGURA 4. Acción del fungicida Mertect
sobre el hongo Rosellinia sp.
en condiciones de laboratorio.

Foto: O. Guerrero.

Como se observa en la Tabla IV, existie-
ron diferencias en la emergencia de las plantas entre los
tratamientos y el Testigo, lo cual significa que todos los
productos empleados protegieron la semilla contra el ataque
del hongo; sin embargo en el tratamiento Eusan 25 cc/100 kg
de semilla (dosis mínima), la totalidad de las plantas se víe
ron atacadas después de la emergencia presentando Damping-off
post-emergente (Figura 6), debido probablemente a la escasa
acción del producto en esta dosis para contrarrestar el ataque
del hongo.

Igual situación se presentó con el producto Vitavax en las tres dosis empleadas (Figura 5).

En el tratamiento Testigo, sin fungicida, el hongo se desarrolló en forma radial característica (Figura 1), lo que determina que la metodología empleada es eficiente, por cuanto se lograron claras diferencias entre los tratamientos empleados y el Testigo.

4.2 Invernadero

4.2.1 Síntomas

En condiciones de invernadero, a excepción de las plantas sin inóculo, en los diferentes tratamientos se observaron los síntomas descritos por David y López (5), así como por Turkensteen (13) caracterizados por Damping-off después de la emergencia y marchitamiento total (Figura 6); además de los síntomas anteriores, se observó flacidez de las hojas bajas que progresó hasta las ramas superiores, similar a lo observado por Salas y Pabón (11). Al momento de la cosecha, los tubérculos afectados por el hongo presentaron el micelio blanco característico de Rosellinia sp. descrito por Castaño (2).

FIGURA 5. Como se observa en la Tabla IV, existieron diferencias en la emergencia de las plantas, entre los tratamientos y el Testigo, lo cual significa que todos los productos empleados protegieron la semilla contra el ataque del hongo; sin embargo en el tratamiento Busan 25 cc/100 kg de semilla (dosis mínima), la totalidad de las plantas se vieron atacadas después de la emergencia presentando Damping-off post-emergente (Figura 6), debido probablemente a la escasa acción del producto en esta dosis para contrarestar el ataque del hongo.

Este mismo producto aplicado en dosis de 30 y 100 cc/100 kg de semilla permite una mayor protección, obteniéndose mayor porcentaje de plantas sanas, no obstante muy bajas con respecto a las plantas sin tratar; así mismo, se pudo observar que el porcentaje de plantas sanas fue igual para los dos tratamientos, lo que indica que una dosis de 30 cc/100 kg de semilla es suficiente para proteger la planta sin ser necesario un mayor tratamiento.



FIGURA 5. Acción del fungicida Vitavax sobre el hongo Rosellinia sp. en condiciones de laboratorio.

Foto: O. Guerrero.

Foto: O. Guerrero.

Este mismo producto aplicado en dosis de 50 y 100 cc/100 kg de semilla permitió una mayor protección, obteniéndose mayores porcentajes de plantas sanas, no obstante muy bajos con respecto a las plantas sin inóculo; así mismo, se pudo observar que el porcentaje de flacidez de hojas fue igual para los dos tratamientos, lo que indica que la acción eficiente de la planta fue durante la emergencia.

centaje de flacidez de hojas a la dosis empleada, pero al comienzo de la emergencia se recuperaron y al final de la emergencia (Tabla IV).

se observaron síntomas de flacidez de hojas aceptable protección de flacidez de hojas en inferiores a las plantas no tratadas, probablemente por la alta concentración del



, el porcentaje de plantas sanas fue directamente proporcional a la dosis de semilla.

Vitavax, las y una concentración de 100 cc/100 kg de semilla, la cual dio la alta concentración

FIGURA 6. Síntoma de Damping-off en la emergencia, ocasionado por Rosellinia sp. en condiciones de invernadero. Foto: O. Guerrero.

Este mismo producto aplicado en dosis de 50 y 100 cc/100 kg de semilla permitió una mayor protección, obteniéndose mayores porcentajes de plantas sanas, no obstante muy bajos con respecto a las plantas sin inóculo; así mismo, se pudo observar que el porcentaje de flacidez de hojas fue igual para los dos tratamientos que superaron al Testigo, por lo cual se piensa que este producto en estas dosis no tuvo una acción eficiente contra el hongo y que su protección a la planta fue durante un corto período de tiempo.

En los tratamientos con Mertect, el porcentaje de flacidez de las hojas aumentó en relación directa a la dosis empleada, superando al Testigo. Probablemente hubo al comienzo un ligero efecto tóxico pero las plantas se recuperaron y se presentó únicamente un 10% de marchitamiento de las hojas, con la dosis de 100 gr/100 kg de semilla (Tabla IV).

En las dosis mínima y media de Vitavax, se observaron porcentajes similares de plantas sanas y una aceptable protección de ellas, por cuanto los porcentajes de flacidez de las hojas y marchitamiento de las mismas fueron inferiores al Testigo, no así con la dosis alta, la cual probablemente tuvo un efecto contrario debido a la alta concentración del fungicida en la semilla (Tabla IV).

La protección de la semilla con Brassicol en la emergencia, fue similar en las tres dosis teniendo en cuenta el porcentaje de muerte de brotes. Como se observa en la Tabla IV, hubo igual porcentaje de flacidez de hojas en las 3 dosis, sin embargo, la recuperación de la planta fue mayor cuando estuvo protegida por la dosis alta de Brassicol y en consecuencia no se obtuvieron plantas con marchitamiento y/o muerte.

TABLA IV
PORCENTAJE DE SÍNTOMAS OBSERVADOS EN INVERNADERO

Tratamiento	Dosis gr/100 kg semilla	Germinación	Sanas	Muerte de Brotes	Flacidez de Hojas	Marchita- miento	Muerte de Plantas
Busan	25	90	70	90	-	-	10
"	50	100	70	10	20	-	-
"	100	100	60	10	20	10	-
Mertect	25	100	75	10	15	-	-
"	50	90	80	-	20	-	-
"	100	100	65	-	25	10	-
Vitavax	500	100	75	10	5	10	-
"	1000	100	75	-	5	10	-
"	2000	90	50	10	15	20	-
Brassicol	500	100	60	10	15	15	-
"	1000	80	55	10	20	10	-
"	2000	90	70	10	20	-	-
Planta sin Inóculo		80	95	5	-	-	25
Testigo		75	25	15	10	-	-

los síntomas descritos observándose mayor porcentaje de plantas con marchitamiento y muerte, lo que garantiza que el método de inoculación empleado fue eficiente (Tabla IM).

De acuerdo a la Tabla V, las plantas sin Rosellinia sp. tuvieron una producción promedio de 75.7 gr/macetero equivalente a un 100% en cambio las plantas Testigo tuvieron una producción promedio de 39.5 gr/macetero correspondientes al 62.52% de los cuales el 16.8% correspondieron a tubérculos afectados por el patógeno.

De acuerdo a la Tabla IV, se puede observar en las plantas tratadas con Busan, una mayor producción de abérculos sanos en la dosis de 100 cc/100 kg de semilla, sin embargo este rendimiento fue menor al Testigo, debido al escaso control, que se reflejó en el hecho de que los rendimientos de las plantas.

Mertect en dosis de 25 y 50 cc/100 kg de semilla tampoco tuvo efecto sobre el patógeno, lo cual se vio reflejado en el hecho de que los rendimientos de plantas en base a este tratamiento fueron similares al Testigo, sin embargo cabe anotar que en las plantas tratadas con Mertect en dosis de 25 cc/100 kg de semilla a pesar de que su producción fue similar al Testigo, no se obtuvieron tubérculos sanos, lo que permite considerar este tratamiento, en futuros ensayos de control químico de la enfermedad para establecer con certeza el resultado (Tabla V).

Se observó un efecto negativo sobre los rendimientos de las plantas tratadas con Vitavax, Brassicol y la planta sin inóculo, lo que permite considerar este tratamiento, en futuros ensayos de control químico de la enfermedad para establecer con certeza el resultado (Tabla V).

Las plantas Testigo presentaron todos los síntomas descritos observándose mayor porcentaje de plantas con marchitamiento y muerte, lo que garantiza que el método de inoculación empleado fue eficiente (Tabla IM).

4.2.2 Rendimiento

De acuerdo a la Tabla V, las plantas sin Rosellinia sp. tuvieron una producción promedio de 75.7 gr/macetero equivalente a un 100% en cambio las plantas Testigo tuvieron una producción promedio de 39.39 gr/macetero correspondientes a 62.52% de los cuales el 16.8% correspondieron a tubérculos afectados por el patógeno.

De acuerdo a la Tabla IV, se puede observar en las plantas tratadas con Busan, una mayor producción de tubérculos sanos en la dosis de 100 cc/100 kg de semilla, sin embargo este rendimiento fue menor al Testigo, debido al escaso control, que ofreció este producto durante el desarrollo de las plantas.

Mertect en dosis de 25 y 50 cc/100 kg de semilla tampoco tuvo un eficiente control del patógeno, lo cual se vió reflejado en el hecho de que los rendimientos de plantas en base a este tratamiento fueron similares al Testigo, sin embargo cabe anotar que en las plantas tratadas con Mertect en dosis de 25 cc/100 kg de semilla a pesar de que su producción fue similar al Testigo, no se obtuvieron tubérculos afectados por el hongo, situación que permite considerar este tratamiento, en futuros ensayos de control químico de la enfermedad para establecer con certeza el resultado (Tabla V).

Se observó un efecto negativo entre rendimientos y las dosis de Vitavax, obteniéndose una menor produc

TABLA V

ACCION DE LOS FUNGICIDAS EVALUADOS EN EL CONTROL DE Rosellinia sp.
EN CONDICIONES DE INVIERNO

Tratamiento	Dosis gr/100 kg de Semilla	Porcentaje de ataque en los tubérculos	Porcentaje de control	Producción en gr/macetero	Porcentaje de rendimiento de sanas respecto al Testigo
Busan	25	100.00	-	19.68	49.96
"	50	19.61	-	19.68	85.15
"	100	12.06	28.13	33.54	100.03
Mertect	25	-	100	39.40	99.8
"	50	14.84	11.56	39.31	38.01
"	100	17.21	-	22.85	103.32
Vitavax	500	21.03	-	40.70	59.53
"	1000	11.68	30.39	23.45	33.33
"	2000	29.52	-	13.13	38.08
Brassicol	500	39.20	-	15	96.01
"	1000	12.60	24.91	37.82	46.08
"	2000	-	100	18.15	192.18
Plantas sin inóculo	-	-	100	75.7	-
Testigo	-	16.78	-	39.39	100

Brassicol presentó un porcentaje de control directamente proporcional a la dosis utilizada obteniéndose mejores rendimientos de tubérculos a las dosis de 1000 gr/100 kg de semilla en comparación al Testigo. Sin embargo, al aumentar la dosis de este producto, aunque el rendimiento de tubérculos enfermos fue nulo, también se redujo sustancialmente el rendimiento de tubérculos sanos, dando probablemente a una excesiva dosis de producto en condiciones ideales del uso catrol provocando un efecto fitotóxico.

En general, se puede concluir que bajo condiciones de invierno Brassicol es eficiente en el control de Rosellinia sp. Los resultados obtenidos concuerdan con los obtenidos por Orellana (14).

Las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas (Tablas I y II del Apéndice).

Síntomas

En general, los síntomas que se presentaron en el campo fueron: clorosis general de la planta, clorosis progresiva de las hojas, marchitamiento y muerte de las plantas.

ción a medida que aumentaron las dosis. El número de tubérculos afectados fue ligeramente menor que en el Testigo, excepto en la dosis mínima, sin embargo estos resultados no garantizan la efectividad del producto en el control del hongo y por el contrario, dosis altas de Vitavax posiblemente perjudican el normal desarrollo de la planta. Unicamente en el tratamiento Vitavax 1000 gr/100 kg de semilla se obtuvo un 30,39% de control.

Brassicol presentó un porcentaje de control directamente proporcional a la dosis utilizada obteniéndose mejores rendimientos en aplicaciones de 1000 gr/100 kg de semilla, en la cual se redujo el número de tubérculos afectados con relación al Testigo. Sin embargo, al aumentar la dosis de este producto, aunque el rendimiento de tubérculos enfermos fue nulo, también se redujo sustancialmente el rendimiento de tubérculos sanos, debido probablemente a una excesiva dosis de producto en condiciones limitadas del macetero produciendo un efecto fitotóxico.

En general, se puede concluir que bajo condiciones de invernadero, Brassicol es ineficiente en el control de Rosellinia sp., resultado que está acorde con los obtenidos por Yepez y Orellana (14).

FIGURA 7. Síntoma de flacidez de folíolos

Las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas (Tablas I y II del Apéndice).

4.3 Campo, primer ensayo

Foto: O. Guerrero.

4.3.1 Síntomas

En general, los síntomas que se presentaron en el campo fueron: clorosis general de la planta, flacidez progresiva de las hojas, marchitamento y muerte, que con



FIGURA 7. Síntoma de flacidez de folíolos y marchitamiento parcial ocasionado por Rosellinia sp. en condiciones de campo.

Foto: O. Guerrero.

TABLA VI

Porcentaje de germinación de plantas y síntomas desarrollados en las parcelas
Tratamientos en el estudio



FIGURA 8. Síntoma de marchitamiento y muerte de la planta causada por Rosellinia sp. en condiciones de campo.

Foto: O. Guerrero.

TABLA VI

PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTAS Y SINTOMAS DESARROLLADOS EN LAS PARCELAS TRATADAS EN EL PRIMER ENSAYO CON LOS FUNCICIDAS Y DOSIS EN ESTUDIO

Tratamiento	Dosis gr/100 kg Semilla	Germinación	Sanas	Flacidez	Marchita- miento.	Muerte
Busan	25	57.64	62	35	-	3
"	50	67.71	90	10	-	-
"	100	59.38	70	15	15	-
Mertect	25	62.5	60	30	10	3
"	50	56.25	87	10	-	3
"	100	63.54	77	10	10	3
Vitavax	500	75.52	88	7	5	-
"	1000	67.19	75	25	-	-
"	2000	44.27	80	20	-	3
Brassicol	500	79.69	77	20	-	-
"	1000	68.75	85	10	5	-
"	2000	77.08	87	13	-	-
Testigo		58.33	70	15	10	5

cuerdan con los descritos por David y López (5), Salas y Pabón (11) y Turkensteen (13) (Figuras 7 y 8).

Como se observa en la Tabla VI, hubo una baja emergencia de las plantas debido a las condiciones secas que se presentaron en esta época siendo uno de los factores que influyeron en el poco desarrollo del hongo en el suelo.

Así mismo se observó flacidez en las hojas de las plantas en porcentajes similares en cada una de las parcelas en estudio, lo cual no permitió establecer diferencias entre tratamientos en base a este síntoma.

Estableciendo los porcentajes de síntomas de marchitamiento y muerte de las plantas causadas por el ataque el hongo, se determinó la forma errática en que se presenta esta enfermedad en el campo que influyó en la contradictoria aparición de estos síntomas en los diferentes tratamientos en estudio.

No obstante, se pudo establecer la distribución del hongo en el suelo, y en base a este resultado se llevó a cabo un segundo ensayo con los objetivos propuestos.

Los tubérculos cosechados, afectados por Rosellinia sp. presentaron la invasión de un micelio blanco que penetraba en forma radiada causando pudrición; estos resultados concuerdan con los observados por Gordillo y Melo (6).

4.3.2 Rendimiento

Los rendimientos de tubérculos sanos obtenidos en este ensayo no tuvieron diferencias significativas (Tablas III y IV del Apéndice) en todos los tratamientos incluyendo el Testigo (Tabla VII); sin embargo se observó un ligero incremento con el uso de Brassicol 2000 gr/100 kg de semi-

TABLA VII

Porcentaje de control de Rosellinia sp. y rendimientos de los diferentes
tratamientos estudiados en el primer ensayo de campo

Tratamiento	Dosis gr/100 kg de semilla	Porcentaje de ataque en los tubérculos	Porcentaje de control	Producción en ton/ha		Porcentaje de rendimiento de sanas respecto al Testigo
				Sanas	Afectadas	
Busan	25	1.23	88.35	17.73	0.22	85.77
"	50	0.57	94.60	19.06	0.11	92.21
"	100	2.71	74.34	19.73	0.55	95.45
Mertect	25	2.51	76.23	17.07	0.44	82.58
"	50	9.17	13.16	17.53	1.77	84.81
"	100	12.42	-	19.53	2.77	94.48
Vitavax	500	19.71	-	18.87	0.84	91.29
"	1000	8.75	17.14	20.87	2	100.97
"	2000	10.63	-	18.67	2.22	90.32
Brassicol	500	13.64	-	19	3	91.92
"	1000	1.72	83.71	18.09	0.33	87.52
"	2000	3.22	69.51	23.11	0.77	111.80
Testigo		10.56	-	20.67	2.44	100

lida a que las plantas en este tratamiento estuvieron expuestas al ataque del hongo sin ninguna protección presentando velo (7).

marchitamiento y muerte de plantas en un 15 y 19.2% respectivamente, cifras que fueron muy superiores comparadas con las

En la Tabla VII se observa que en general, los rendimientos de las parcelas con los diferentes tratamien-

tos fueron inferiores al Testigo, sin embargo también se redujo la incidencia del hongo reflejado en los rendimientos de tubérculos afectados; sin embargo no se encontraron diferencias significativas. Se puede decir que hubo una ligera acción de los productos sobre el hongo, a pesar de que la producción de papa fue menor en las parcelas tratadas.

las parcelas tratadas con Busan 100, Mertect 75 y 100 y Brassicol 500 y 2000 gr/100 kg semilla; sin embargo, no se pue-

La distribución errática del hongo tanto en el suelo, como su incidencia en las plantas, enmascaró la verdadera acción de los fungicidas estudiados, aunque se pudo apreciar un ligero efecto tóxico de estos sobre las plantas debido probablemente a una alta concentración del ingre-

diente activo en la semilla lo cual detuvo el desarrollo de las plantas principalmente en su fase inicial.

sobre el hongo ya que permitieron la recuperación de plantas con marchitamiento, por lo que se observó un control

4.4 Campo, segundo ensayo
con marchitamiento, por lo que se observó un control

4.4.1 Síntomas

En la Tabla VIII se observa una marcada diferencia en la mortalidad de plantas causada por

Los resultados en el segundo ensayo presentaron una mejor relación entre los tratamientos. En general, se pudo observar una disminución en el porcentaje de flacidez de hojas a medida que se incrementaron las dosis de los fungicidas empleados, notándose una mayor diferencia en los tratamientos con Vitavax y Brassicol, los cuales en dosis altas no presentaron plantas con este síntoma. Por el contrario las parcelas con Mertect en las tres dosis no presentaron diferencias con relación al porcentaje de plantas con síntomas de flacidez. El Testigo tuvo un bajo porcentaje de este síntoma de-

bido a que las plantas en este tratamiento estuvieron expuestas al ataque del hongo sin ninguna protección presentando marchitamiento y muerte de plantas en un 15 y 19.2% respectivamente, cifras que fueron muy superiores comparadas con las parcelas tratadas (Tablas VIII).

En algunos tratamientos, las plantas presentaron síntomas de marchitamiento, iniciado con clorosis de las hojas bajas y acompañado con flacidez que invadía progresivamente los folíolos superiores hasta presentarse un marchitamiento general. Tuvieron mayor porcentaje de este síntoma las parcelas tratadas con Busan 100, Mertect 25 y 100 y Brassicol 500 y 2000 gr/100 kg semilla; sin embargo, no se puede relacionar la presencia de este síntoma únicamente con la incidencia del hongo sobre las plantas puesto que existen muchos factores diferentes que pueden inducir a la planta a marchitarse.

En general, se pudo observar que a través del desarrollo de las plantas, los productos ejercieron un control sobre el hongo ya que permitieron la recuperación de plantas con marchitamiento parcial que fue menor en los diferentes tratamientos comparados con el Testigo.

En la Tabla VIII se observa una marcada diferencia en la mortalidad de plantas causadas por Rosellinia sp., entre el Testigo y las parcelas tratadas con fungicidas. Se debe anotar que a los 90 días después de la siembra se obtuvieron los porcentajes de marchitamiento y muerte los cuales no se aumentaron la etapa final del cultivo, en consecuencia, las plantas con marchitamiento parcial alcanzaron a tener producción.

Las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas (Tabla VII del Apéndice).

TABLA VIII

Porcentaje de síntomas observados en el
segundo ensayo de campo

4.4.2 Rendimiento

Tratamiento	Dosis gr/100 kg Semilla	Germinación	Sanas	Flacidez	Marchita- miento.	Muerte
Busan	25	79.17	62	35	-	3
"	50	66.66	90	10	-	-
"	100	66.67	70	15	15	-
Mertect	25	72.92	75	15	10	-
"	50	66.66	87	10	-	3
"	100	70.83	77	10	10	3
Vitavax	500	72.92	75	25	-	-
"	1000	72.91	85	12.5	2.5	-
"	2000	70.83	98	-	2.0	-
Brassicol	500	66.67	57.5	33.3	9.2	-
"	1000	79.17	98	-	-	2
"	2000	70.83	90	-	-	-
Testigo		68.75	55.8	10	15	19.2

El tratamiento Testigo presentó 18.52% de ataque del hongo en los tubérculos cosechados; en base a esta cifra se determinó el porcentaje de control de cada uno de los tratamientos encontrándose que los mejores fueron Vitavax y Brassicol con dosis de 1000 gr/100 kg de semilla (Tabla IX). Estos resultados están de acuerdo con los datos obtenidos por Ibarra y Revelo (7), a excepción del tratamiento con Vitavax, producto en el cual estos autores no registraron diferencias con relación al Testigo.

Con Vitavax, como con Brassicol, las dosis mínimas empleadas tuvieron un menor porcentaje de control, el cual se incrementó con dosis media y luego bajó con dosis altas; probablemente estos resultados se deban a que fueron menos eficientes en el control del patógeno y pudo ocurrir un efecto fitotóxico, cuando se emplearon dosis altas (Tabla IX).

Por otro parte, al aumentar la dosis del producto, situación ya observada en condiciones de invernadero y en el primer ensayo de campo, lo cual hace pensar que este producto ejerció efectos contrarios sobre la planta, haciéndola más susceptible al ataque del hongo.

Busan se obtuvo mejor control en dosis de 50 cc/100 kg de semilla; sin embargo el mejor rendimiento se alcanzó con la dosis de 100 cc/100 kg de semilla aunque su porcentaje de control fue menor debido a una mayor producción de tubérculos afectados que llegó a sobrepasar al Testigo.

4.4.2 Rendimiento

El tratamiento Testigo presentó 18.52% de ataque del hongo en los tubérculos cosechados; en base a esta cifra se determinó el porcentaje de control de cada uno de los tratamientos, encontrándose que los mejores fueron Vitavax y Brassicol en dosis de 1000 gr/100 kg de semilla (Tabla IX). Estos resultados están de acuerdo con los datos obtenidos por Ibarra y Revelo (7), a excepción del tratamiento con Vitavax, producto en el cual estos autores no registraron diferencias con relación al Testigo.

Con Vitavax, como con Brassicol, las dosis mínimas estudiadas tuvieron un menor porcentaje de control, el cual se incrementó con dosis media y luego bajó con dosis altas; probablemente estos fungicidas en dosis mínimas no fueron eficientes en el control del patógeno y pudo ocurrir un efecto fitotóxico, cuando se emplearon dosis altas (Tabla IX).

Por otra parte, se puede apreciar una disminución en el porcentaje de control con el fungicida Mertect ha medida que aumenta la dosis del producto, situación ya observada en condiciones de invernadero y en el primer ensayo de campo, lo cual hace pensar que este producto ejerció efectos contrarios sobre la planta, haciéndola más susceptible al ataque el hongo.

Con Busan se obtuvo mejor control en dosis de 50 cc/100 kg de semilla; sin embargo el mejor rendimiento se alcanzó con la dosis de 100 cc/100 kg de semilla aunque su porcentaje de control fue menor debido a una mayor producción de tubérculos afectados que llegó a sobrepasar al Testigo.

Tratamiento	Porcentaje de control	Producción de tubérculos (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)
Busan	13.86	13.86	13.86
"	13.27	13.27	13.27
"	14.05	14.05	14.05
Mertect	13.23	13.23	13.23
"	11.18	11.18	11.18
"	13.64	13.64	13.64
Vitavax	117.05	117.05	117.05
"	122.72	122.72	122.72
"	120.45	120.45	120.45
Brassicol	131.82	131.82	131.82
"	156.82	156.82	156.82
"	125	125	125
Testigo	100	100	100

TABLA IX

**PORCENTAJE DE CONTROL DE Rosellinia sp. Y DE LOS DIFERENTES
TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN EL SEGUNDO ENSAYO DE CAMPO**

Tratamiento	Dosis gr/100 kg Semilla	Porcentaje de ataque en los tubérculos	Porcentaje de control	Producción en Ton/ha		Porcentaje de rendimiento de sanas res- pecto al Tes- tigo
				Sanas	Afectadas	
Busan	25	10.88	41.25	13.1	1.6	148.86
"	50	9.46	48.92	13.4	1.4	157.27
"	100	13.02	29.70	14.7	2.2	167.05
Mertect	25	7.39	60.10	16.3	1.3	183.23
"	50	11.11	40.01	10.4	1.3	118.18
"	100	14.08	23.97	12.2	2.0	138.64
Vitavax	500	14.88	19.65	10.3	1.8	117.05
"	1000	3.57	80.72	10.8	0.4	122.72
"	2000	9.40	42.24	10.6	1.1	120.45
Brassicol	500	8.66	53.24	11.6	1.1	131.82
"	1000	4.83	73.92	13.8	0.7	156.82
"	2000	5.98	67.71	11.0	0.7	125
Testigo		18.52	"	8.8	2.0	100

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se piensa que la protección con este producto fue mayor hasta una determinada época de cultivo manteniendo un mayor número de plantas vivas que alcanzaron a dar una producción alta, tanto de tubérculos sanos como de afectados, sin embargo se cree necesario realizar aplicaciones al suelo, para proteger la tuberización de la planta al ataque del patógeno (Tabla IX). Esta misma situación se considera para los demás fungicidas estudiados, debido a que la acción de ellos no alcanzó a proteger la planta durante todo su ciclo vegetativo. Laboratorio, Invernadero y Campo.

5.1.2 A nivel de Cajas Petri con ZDA (Zanahoria-Dextrosa-Agar) los fungicidas Busan y Mertect en dosis de 60, 120, y 240 ppm, así como Vitavax en dosis de 240, 460 y 700 ppm, tuvieron efecto fungicida sobre Rosellinia sp., inhibiendo el desarrollo micelial.

5.1.3 Brassicol en dosis de 240, 460 y 700 ppm, ejerció un efecto fungistático sobre el hongo, presentándose un crecimiento micelial en forma concéntrica y compacta, a diferencia del desarrollo radial y ralo en condiciones normales de laboratorio.

5.1.4 El método de inoculación empleado en invernadero fue severo y no permitió establecer rendimientos como parte del control de Rosellinia sp.

5.1.5 Con Busan 25 cc/100 kg de semilla se presentó un 100% de ataque en los tubérculos. Busan 50 cc, Mertect 100 cc, Vitavax 500 gr, Vitavax 2000 gr y Brassicol 500 gr para 100 kg de semilla, presentaron ataques mayores que el Testigo bajo condiciones de invernadero.

5.1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES de 1000 gr sobre 100 kg de semilla controlaron satisfactoriamente el ataque de Rosellinia sp. en el segundo ensayo de campo.

5.1 Conclusiones

5.1.7 Todos los tratamientos produjeron más de 10 Ton/ha. De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede concluir que:

5.1.1 La acción de los fungicidas estudiados Busan, Mertect, Vitavax y Brassicol contra Rosellinia sp. difiere para condiciones de Laboratorio, Invernadero y Campo. Presentó el ataque del patógeno, se recomienda en el futuro

5.1.2 A nivel de Cajas Petri con ZDA (Zanahoria-Dextrosa-Agar) los fungicidas Busan y Mertect en dosis de 60, 120, y 240 ppm, así como Vitavax en dosis de 240, 460 y 700 ppm, tuvieron efecto fungicida sobre Rosellinia sp., inhibiendo el desarrollo micelial. Realizar aplicaciones al suelo en épocas críticas del desarrollo del cultivo.

5.1.3 Brassicol en dosis de 240, 460 y 700 ppm, ejerció un efecto fungistático sobre el hongo, presentándose un crecimiento micelial en forma concéntrica y compacta, a diferencia del desarrollo radial y ralo en condiciones normales de laboratorio.

5.1.4 Realizar estudios de control biológico y cultural de este patógeno.

5.1.4 El método de inoculación empleado en invernadero fue severo y no permitió establecer rendimientos como parte del control de Rosellinia sp.

5.1.5 Con Busan 25 cc/100 kg de semilla se presentó un 100% de ataque en los tubérculos. Busan 50 cc, Mertect 100 cc, Vitavax 500 gr, Vitavax 2000 gr y Brassicol 500 gr para 100 kg de semilla, presentaron ataques mayores que el Testigo bajo condiciones de invernadero.

5.1.6 Brassicol y Vitavax en dosis de 1000 gr sobre 100 kg de semilla controlaron satisfactoriamente el ataque de Rosellinia sp. en el segundo ensayo de campo.

5.1.7 Todos los tratamientos produjeron más de 10 ton/ha de semilla sana, mientras que el Testigo presentó 8.8 ton/ha.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Debido a la forma errática como se presentó el ataque del patógeno, se recomienda en el futuro realizar ensayos de campo en microparcelas artificialmente inoculadas con Rosellinia sp.

y usando Cajas Petri en las cuales se puso micelio puro del hongo.

5.2.2 Además del tratamiento a la semilla, se recomienda realizar aplicaciones al suelo en épocas críticas del desarrollo del cultivo.

5.2.3 Evaluar diferentes variedades de papa y su reacción a la enfermedad.

5.2.4 Realizar estudios de control biológico y cultural de este patógeno.

5.2.5 Determinar métodos diferentes de evaluación para este tipo de patógenos.

Se realizaron ensayos en diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. En el primer ensayo se emplearon parcelas de 3 surcos x 5 m de largo y en el segundo ensayo se utilizaron parcelas equivalentes a 1 surco de 4 m de largo. Los tratamientos fueron en aplicación a la semilla de los fungicidas antes mencionados y en las mismas dosis de invernadero.

Los resultados indicaron que en condiciones de laboratorio, todos los productos controlaron el hongo en las 3

dosis empleadas, excepto VI. **RESUMEN** que permitió un crecimiento escaso y anormal del hongo durante 6 meses de observación.

En el Centro Regional de Investigaciones ICA-Odonuco, en condiciones de laboratorio e invernadero y en la vereda La Laguna, Municipio de Pasto en condiciones de campo, se llevó a cabo un estudio sobre control químico del hongo Rosellinia sp. causante de la enfermedad "Mortaja blanca" de la papa. El primer ensayo de campo permitió establecer la distribución del hongo en el suelo, ya que no se observaron diferencias. Se emplearon los fungicidas Busan, Mertect, Vitavax y Brassicol. Las dosis de laboratorio fueron de 60, 120 y 240 ppm para Busan y Mertect y 240, 460 y 700 ppm para Vitavax y Brassicol respectivamente, incorporando el producto en ZDA y usando Cajas Petri en las cuales se puso micelio puro del hongo. Las diferencias entre tratamientos. Aunque no se obtuvieron diferencias estadísticas significativas, se puede destacar. En invernadero se emplearon los productos en tratamiento a la semilla en las dosis de 25, 50 y 100 cc/100 kg de semilla para Busan y Mertect y 500, 1000 y 2000 gr/100 kg de semilla para Vitavax y Brassicol utilizando un diseño completamente al azar y maceteros de 2 litros de capacidad. Se inoculó cada macetero con 40 gr de Rosellinia sp. desarrollado en trigo esterilizado, ubicando la semilla de papa encima del inóculo.

En campo se realizaron dos ensayos en diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. En el primer ensayo se emplearon parcelas de 3 surcos x 5 m de largo y en el segundo ensayo se utilizaron parcelas equivalentes a 1 surco de 4 m de largo. Los tratamientos fueron en aplicación a la semilla de los fungicidas antes mencionados y en las mismas dosis de invernadero.

Los resultados indicaron que en condiciones de laboratorio, todos los productos controlaron el hongo en las 3

SUMMARY

dosis empleadas, excepto Brassicol que permitió un crecimiento escaso y anormal del hongo durante 6 meses de observación.

In the Regional Research Center ICA Obonuco under laboratory conditions, the products were tested out a study about chemical control of the fungus. The results showed that the products were effective in the fungus control using the three doses, only Brassicol was an exception because it permitted an atypical fungus growth.

El primer ensayo de campo permitió establecer la distribución del hongo en el suelo, ya que no se observaron diferencias en el comportamiento de los tratamientos respecto al Testigo debido a la incidencia errática de la enfermedad en el campo.

En la segunda prueba de campo se pudieron establecer mejor las diferencias entre tratamientos. Aunque no se obtuvieron diferencias estadísticas significativas, se puede destacar la acción de Vitavax y Brassicol en dosis de 1 kg/100 kg de semilla como tratamientos que dieron mayor protección a las plantas.

and 1 kg of capacity pots. Every seed pots were inoculated with 40 gr of Rosellinia sp. that was grown in sterilized wheat.

In the field, two trials, using a complete block design with 4 replicates. In the first trial the plot dimensions were 3 row by 3 m long and in the second trial, the plot dimensions were 1 row by 4 m long. They were used the same treatments as in greenhouse conditions. The results showed that in laboratory conditions all the products were effective in the fungus control using the three doses, only Brassicol was an exception because it permitted an atypical fungus growth.

SUMMARY

In the greenhouse it was not possible to obtain significant differences between treatments and also it was observed a phytotoxic effect mainly with high doses. In the Regional Research Center ICA Obonuco under laboratory and greenhouse conditions and a field located in La Laguna, Pasto, it was carried out a study about chemical control of Rosellinia sp. that causes the disease called "Mortaja blanca".

The fungicides Busan, Mertect, Vitavax and Brassicol were employed. The laboratory doses were 60, 120 and 250 ppm for Busan and Mertect; and 240, 460 and 700 ppm for Vitavax and Brassicol respectively. The fungicides were included in the ZDA medium and then the fungus micelia were placed in the Petri dishes.

In greenhouse conditions the products were employed in seed treatment using doses of 25, 50 and 100 cc/100 seed kg for Busan and Mertect; and 500, 1000 and 2000 cc/100 seed kg for Vitavax and Brassicol. It was used a randomized design and 2 kg of capacity pots. Every seed pots were inoculated with 40 gr of Rosellinia sp. that was grown in sterilized wheat.

In the field, two trials, using a complete block design with 4 replicates. In the first trial the plot dimensions were 3 row by 5 m long and in the second trial, the plot dimensions were 1 row by 4 m long. They were used the same treatments as in greenhouse conditions. The results showed that in laboratory conditions all the products were effective in the fungus control using the three doses, only Brassicol was an exception because it permitted an atypical fungus growth.

VII. BIBLIOGRAFIA

In the greenhouse it was not possible to obtain significant differences between treatments and also it was observed a phytotoxic effect mainly y with high doses.

"pulgón verde de las raíces" (Rhopalosiphoninus laty-
gus Davidse). Interacción con Boselliina sp. n.
Terodora en cultivos de papa del Departamento de
Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas, 1975, 82p
(Mecanografiado).

In the second field trial it was possible to obtain differences between treatments. Nevertheless, the treatments did not show significant differences but it is important to point out the Vitavax and Brassicol activity using the doses of 1 kg/100 seed kg because they were the best treatments in protecting the plants.

4. CIBA GEIGY. Manual de Ensayos de Campo. 1978. Basilea, Suiza.

5. DAVID H, J. y LOPEZ, S.J. Organismos fungosos asociados con pudriciones de tubérculos de papa (Solanum tuberosum L.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1974. 44p. (Mecanografiado).

6. GORDILLO E, I. y MELO M, A. Influencia de la cal y el estiércol del ganado vacuno en el desarrollo de Boselliina sp., patógeno de la papa (Solanum spp.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1976. 26p. (Mecanografiado).

VII. BIBLIOGRAFIA

7. IBARRA B. J. y REVELO R, P.E. Evaluación de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "marchita" (Rosellinia sp.) de la papa (Solanum spp.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1975, 35p. (Mecanografiado).
1. BENAVIDES, S.E. y BOLAÑOS A. A. Relación parasitaria del "pulgón verde de las raíces" (Rhopalosiphonimus latysiphon Davidson), interacción con Rosellinia sp. y Heterodera sp. en cultivos de papa del Departamento de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1975, 82p (Mecanografiado).
8. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Informe anual de labores. 1968. Programa Nacional de Fitopatología. Bogotá, 1969. 191p. (Mecanografiado).
2. CASTAÑO, J.J. "Peste nieve", una enfermedad tropical de la papa. Agricultura Tropical (Colombia) 25(5):265-269. 1969.
9. OVELLANA, H. "Estudio de la enfermedad "Lanosa" de la papa en el Ecuador. Fitopatología (Perú) 15(1):1-17. 1978.
3. CASTAÑO, J.J. y MESA, A. Cultivo de la papa. Agricultura Tropical (Colombia) 24(5):32-33. 1970.
4. CIBA GEIGY. Manual de Ensayos de Campo. 1978. Basilea, Suiza.
10. RODRIGUEZ, R. "Torbo", una enfermedad de la papa que se presenta en Costa Rica. Turrialba 8(2): 55-63. 1958.
5. DAVID H, J. y LOPEZ, S.J. Organismos fungosos asociados con pudricciones de tubérculos de papa (Solanum tuberosum L.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1974, 44p. (Mecanografiado).
11. SALAS A, A. y TABON E, L. Estudio biológico de la papa (Solanum spp.) de la papa (Solanum spp.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1973, 55p (Mecanografiado).
6. GORDILLO E, I. y MELO M, A. Influencia de la cal y el estiercol del ganado vacuno en el desarrollo de Rosellinia sp., patógeno de la papa (Solanum spp.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1976. 26p. (Mecanografiado).
12. GORDILLO E, I. Conferencia de Laboratorio de Microbiología. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1977, 3p. (Mecanografiado).
13. TURKINGTON, L. J. "Torbo, lanosa, marchita". Compendio de enfermedades de la papa. Lima, W.J. Hooker, 1980 72-73pp.

14. YRPEZ, A. y ORELLANA, A. Influencia del pH y la humedad del suelo en el desarrollo de la "lanosa" de la papa y su control químico. Fitopatología (Perú) 8(2): 107-111. 1978.
7. IBARRA B, J. y REVELO R, P.E. Evaluación de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" (Rosellinia sp.) de la papa (Solanum spp.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1976, 56p. (Mecanografiado).
8. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Informe anual de labores. 1968. Programa Nacional de Fitopatología. ICA, Bogotá. 1969. 191p.
9. ORELLANA, H. "Estudio de la enfermedad "Lanosa" de la papa en el Ecuador. Fitopatología (Perú) 13(1): 61-67. 1978.
10. RODRIGUEZ, R. "Torbo", una enfermedad de la papa que se presenta en Costa Rica. Turrialba 8(2): 55-63. 1958.
11. SALAS A, A y PABON E, L. Estudio biológico y hospedante del hongo Rosellinia sp., de la papa (Solanum tuberosum L.) Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1973, 55p (Mecanografiado).
12. SAÑUDO, B. Conferencias de Laboratorio de Microbiología. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1972, 35p. (Mecanografiado).
13. TURKENSTEEN, L. J. "Torbo, lanosa, mortaja". Compendio de enfermedades de la papa. Lima, W.J. Hooker, 1980 72-73pp.

14. YEPEZ, A. y ORELLANA, A. Influencia del pH y la humedad del suelo en el desarrollo de la "lanosa" de la papa y su control químico. Fitopatología (Perú) 8(2): 107-1115. 1978.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN
PROCESOS TÉCNICOS

A P E N D I C E

	G.L.	S.C.	C.F.	F.C.	F ₀
Tratamientos	13	321.51	24.7	2.36**	1.81
Repetición	124	1341.52	10.5		
Totales	139				

** = altamente significativo

TABLA I

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCIÓN DE TUBERCULOS SANOS EN INVERNADERO

(gr/maturo)

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					%	1%
Tratamiento	13	323.31	24.87	2.34**	1.81	2.29
Error	126	1342.51	10.65	1.73	1.81	2.29
Totales	139	1665.82				

** = Altamente significativo

ns = No significativo

TABLA I

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE TUBERCULOS SANOS EN INVERNADERO
(gr/matero)

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	Ft	1%
Tratamiento	13	323.31	24.87	2.34**	1.81		2.29
Error	126	1342.51	10.65				
Totales	139						

** = Altamente significativo

NS = No significativo

TABLA III

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE TUBERCULOS SANOS EN CAMPO (Kg/Parcela)

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE TUBERCULOS ENFERMOS EN CAMPO (Kg/Parcela)

I Siembra

I Siembra

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	Ft	1%
Bloques	2	0.36	0.18	0.41 ^{NS}	3.40	3.4	5.61
Tratamientos	12	1.658	0.12	0.127 ^{NS}			
Error	24	10.47	0.44	2.14			
Totales	38	5.36	0.22				
Totales	38						

N.S. = No significativo

NS - Altamente significativo

TABLA IV

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE TUBERCULOS ENFERMOS EN CAMPO (Kg/Parcela)

I Siembra

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	1%
F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	1%
Bloques	2	6.28	3.14	14.27**	3.4	5.61
Tratamientos	12	1.07	0.09	0.38 NS	2.04	2.7
Tratamientos	12	5.61	0.47	2.14		
Error	36	8.46	0.24			
Error	24	5.36	0.22			
Totales	51					
Totales	38					

* = Significativo

** = Altamente significativo

TABLA V

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE TUBERCULOS SANOS EN CAMPO (Kg/Parcela)

II Siembra

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. F.C.	5%	F.T.	1%
Bloques	3	2.95	0.98	4.08*	2.87		4.39
Tratamientos	12	1.07	0.09	0.38 ^{NS}	2.04		2.70
Error	36	8.46	0.24				
Totales	51						

* = Significativo

NS = No significativo

TABLA VI

TABLA VII

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE TUBERCULOS AFECTADOS EN CAMPO (Kg/Parcela)
 ANALISIS DE COVARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN Kg/ha DE TUBERCULOS SANOS Y SINTOMAS
 EN CALIFICACION DE 0 II Siembra LA SEGUNDA SIEMBRAS DE CAMPO

F. de V.	G.L.	S.S.C.	C.M.	F.C.	F.C.	5% 5%	F.F.T.	1% 1%
Bloques	33	1.0.32	0.580.11	4.66**	2.2 NS	2.22.87	4.4.39	4.4.39
Tratamientos	12	1.0.38	0.130.03	1.15 NS	0.6 NS	2.02.04	2.2.70	2.2.70
Error	36	4.1.69	0.130.05					
Totales	51							

** = Alternante significativo

NS = No significativo

N.S. = No significativo

TABLA VII

ANALISIS DE COVARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN Kg/ha DE TUBERCULOS SANOS Y SINTOMAS
EN CALIFICACION DE 0 a 5 PARA LA SEGUNDA SIEMBRA DE CAMPO

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	F.T	1%
Bloques	3	1.93	0.58	4.66 ^{††}	2.87		4.39
Tratamiento	12	1.75	0.15	1.15 ^{NS}	2.04		2.70
Residuo	36	4.55	0.13				

†† = Altamente significativo

NS = No significativo

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA DOCUMENTAL-UI
PROCESOS TECNICOS

AN
T

29901

633.491 Jiménez Dorado, Yolanda
J61 Efecto de cuatro fungici-
Ej.1 das en el control de la mor-
taja blanca de la papa VENCE

NOMBRE

Jesús Sánchez

No. del Carnet

8121124 2007

NOMBRE

Claudia Barautales

No. del Carnet

207

NOMBRE

Juan Rodríguez 706

AN
T

633.491 29901
J61
Ej.1

29901