

EVALUACION DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION  
PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.) DE LA PAPA (Solanum spp.)  
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

JAIIME IBARRA BURBANO  
PAULO EMILIO REVELO ROSERO

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

Presidente de Tesis  
BENJAMIN SANUDO SOTELO, I. A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA

1976

HN  
X  
632.95  
I12  
Ej. 1  
A-00025

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

Art. 1o. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariffo.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS	
FACULTAD DE CIENCIAS	
No. <u>19454</u>	Ej. <u>1</u>
Valor <u>\$1.000 =</u>	Vol. _____
Fecha <u>TU-28-76</u>	Don. <u>+</u>
Fact. <u>Agustin Maldonado</u>	_____
Librería <u>Autar</u>	Cmoe. _____

A MIS PADRES Y HERMANOS

A ALBA LUCIA ESPAÑA T.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

A MIS PARIENTES Y AMIGOS

DEDICO :

JAI ME IBARRA BURBANO

AGRADECIMIENTOS A :

INGENIERO RAFAEL ROYER, I.A.  
SEÑOR DONALD GONZALEZ, I.A., M. Sc.  
SEÑORITA YANIRA JAIMA, I.A., M. Sc.  
SEÑOR FERNANDO STRELLA, I.A., M. Sc.  
SEÑORITA MARTINA SANDOVAL, I.A.

**A MIS PADRES Y HERMANOS**

**AL Dr. PARMENIDES REVELO S.** MAESTRO, I.A.

**A STELLA**

ARACELI HARVEY FLORES, I.A.  
SILFIO ROYER ALVAREZ, I.A.

**A MIS FAMILIARES Y AMIGOS**

SEÑOR ALBERTO CASAS, I.A.  
IGNACIO GONZALEZ S.

**DEDICO :**

**PAULO EMILIO REVELO ROSERO**

SEÑOR RAFAEL GONZALEZ  
SEÑORITA YANIRA JAIMA  
SEÑOR FERNANDO STRELLA  
SEÑORITA MARTINA SANDOVAL  
SEÑOR ALBERTO CASAS  
SEÑOR IGNACIO GONZALEZ S.

Al Facultad de Ciencias Agrícolas de la  
Universidad de Maracaibo

Toda familia y persona que de una u otra  
forma colaboró en la realización del  
presente trabajo.

CONTENIDO

172.

I. INTRODUCCION . . . . .

AGRADECIMIENTOS A :

1.1	Directores . . . . .	BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.	3
1.2	Asesoramiento de la Facultad . . . . .	EFREN CORAL QUINTERO, I.A., M. Sc.	2
1.3	Asesoramiento de la Universidad . . . . .	JOAQUIN GAMBOA JAIMES, I.A., M. Sc.	4
1.4	Asesoramiento de la Universidad . . . . .	HERNAN BURBANO ORJUELA, I.A., M. Sc.	5
1.5	Asesoramiento de la Universidad . . . . .	BERNARDO MARTINEZ SANTACRUZ, I.A.	5
II.	REVISIÓN Y CORRECCIONES . . . . .	OVIDIO ZUÑIGA RUALES, I.A.	6
2.1	Revisión del contenido . . . . .	ALIRIO NARVAEZ FLOREZ, I.A.	6
2.2	Revisión del texto y . . . . .	SILVIO ROSERO ALVAREZ, I.A.	6
2.3	Revisión del texto . . . . .	JAI ME ROSERO GARCIA, I.A.	6
2.4	Revisión de la introducción . . . . .	IGNACIO GORDILLO E.	6
2.5	Revisión de la introducción . . . . .	KETTA MARTINEZ ROSSAS	6
2.6	Revisión de la introducción . . . . .	ALBA IARRA BURBANO	6
2.7	Revisión de la introducción . . . . .	OMARY ROSSAS ROSERO	6
2.8	Revisión de la introducción . . . . .	ARSENIO CACERES VARGAS	6
2.9	Revisión de la introducción . . . . .	LUIS E. ARTURO G.	6
III.	REVISIÓN Y CORRECCIONES . . . . .	LUCY AGUILERA RIASCOS	7
3.1	Declaración de planes . . . . .	La Facultad de Ciencias Agrícolas de la	11
3.1.1	Primer punto . . . . .	Universidad de Narifio	11
3.1.2	Segundo punto . . . . .		11
3.1.3	Tercero punto . . . . .	Todas aquellas personas que en una u otra	11
3.1.4	Cuarto punto . . . . .	forma hicieron posible la realización del	11
3.1.5	Quinto punto . . . . .	presente trabajo.	11
3.2	Procedimiento . . . . .		11
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .		12
5.1	Conclusiones . . . . .		12
5.2	Recomendaciones . . . . .		12

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION . . . . .	1
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
2.1 Generalidades . . . . .	3
2.2 Descripción de <u>Rosellinia</u> sp. . . . .	3
2.3 Síntomas . . . . .	4
2.4 Hospederos . . . . .	4
2.5 Control . . . . .	5
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	6
3.1 Obtención del inóculo . . . . .	6
3.2 Preparación del lote y diseño empleado para el ensayo . . . . .	6
3.3 Formas de aplicación de los fungicidas o sus mezclas . . . . .	7
3.4 Siembra de papa e inoculación del patógeno . . . . .	7
3.5 Labores culturales realizadas . . . . .	7
3.6 Formas de evaluación . . . . .	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	11
4.1 Evaluación de plantas vivas de papa . . . . .	11
4.1.1 Primera época de evaluación . . . . .	11
4.1.2 Segunda época de evaluación . . . . .	14
4.1.3 Tercera época de evaluación . . . . .	20
4.1.4 Cuarta época de evaluación . . . . .	31
4.1.5 Quinta época de evaluación . . . . .	42
4.2 Producción . . . . .	49
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	57
5.1 Conclusiones . . . . .	57
5.2 Recomendaciones . . . . .	57

CONTENIDO

Pág.

<b>VI. RESUMEN</b> . . . . .	59
<b>SUMMARY</b> . . . . .	60
<b>VII. BIBLIOGRAFIA</b> . . . . .	61
<b>APENDICE</b> . . . . .	1
<b>FIGURA 1.</b> Efecto del tratamiento aplicado al suelo para la protección de la papa "ICA Marillo" contra la "verticilo" ( <i>Verticillium sp.</i> ) a los 105 días de efectuarse la plantación . . . . .	29
<b>FIGURA 2.</b> Secura total de la "verticilo" ( <i>Verticillium sp.</i> ) en un suelo de papa "ICA Marillo", donde se aplicó el fungo al suelo en el momento de la plantación . . . . .	30
<b>FIGURA 3.</b> Suelo de papa "ICA Marillo" a los 105 días después de la aplicación al suelo de la semilla <i>Trichoderma viridescens</i> para prevenir el ataque de la "verticilo" ( <i>Verticillium sp.</i> ) . . . . .	31
<b>FIGURA 4.</b> Efecto del tratamiento a la semilla de papa "ICA Marillo" de la semilla <i>Trichoderma viridescens</i> y <i>Orthocilia</i> , contra la "verticilo" ( <i>Verticillium sp.</i> ) a los 105 días después de la plantación . . . . .	40
<b>FIGURA 5.</b> Suelo <i>Trichoderma viridescens</i> y <i>Orthocilia</i> en aplicación al suelo contra la "verticilo" ( <i>Verticillium sp.</i> ) a los 105 días después de la plantación de la papa "ICA Marillo", observándose el poco efecto contra la enfermedad . . . . .	41

ILUSTRACIONES

Pág.

- FIGURA 1. Mezcla Orthocide + Vitavax. Obsérvese el escaso efecto en el tratamiento a la semilla de papa "ICA Nariño" para proteger las plantas a los 105 días después de la plantación contra la "mortaja" (Rosellinia sp.) . . . . . 28
- FIGURA 2. Efecto del Brassicol aplicado al suelo para la protección de la papa "ICA Nariño" contra la "mortaja" (Rosellinia sp.) a los 105 días de efectuada la plantación . . . . . 29
- FIGURA 3. Ataque total de la "mortaja" (Rosellinia sp.) en un surco de papa "ICA Nariño", donde se aplicó Vitavax al suelo en el momento de la plantación . . . . . 30
- FIGURA 4. Surco de papa "ICA Nariño" a los 105 días después de la aplicación al suelo de la mezcla Brassicol + Vitavax para prevenir el ataque de la "mortaja" (Rosellinia sp.) . . . . . 32
- FIGURA 5. Efecto del tratamiento a la semilla de papa "ICA Nariño" de la mezcla Brassicol + Orthocide, contra la "mortaja" (Rosellinia sp.) a los 135 días después de la plantación . . . . . 40
- FIGURA 6. Mezcla Brassicol + Orthocide en aplicaciones al suelo contra la "mortaja" (Rosellinia sp.), a los 135 días después de la plantación de papa "ICA Nariño". Obsérvese el poco efecto contra la enfermedad . . . . . 41

TABLAS

		Pág.
TABLA	VII. Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 45 días de la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas, para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . . .	7
TABLA	I. Composición química de los fungicidas para el control de "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.), patógeno de la papa ( <u>Solanum</u> spp.) . . . . .	8
TABLA	II. Dosis utilizadas en g/planta de semilla de papa y g/m <sup>2</sup> de suelo de tres fungicidas y sus mezclas y tres formas de aplicación, para el control de "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	9
TABLA	III. Porcentajes promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 45 días después de la utilización de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	12
TABLA	IV. Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 45 días de la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas, para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) Prueba de D.M.S.D. . . . . .	13
TABLA	V. Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 45 días del tratamiento a la semilla con tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	15
TABLA	VI. Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño", después de 45 días de la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	16

TABLA	VII.	Comparación de los promedios de plantas vi- vas de papa "ICA Nariño" después de 45 días del tratamiento a la semilla y la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas pa- ra el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) Prueba de D.M.S.D. . . . . .	17
TABLA	VIII.	Porcentajes promedios de plantas vivas de pa- pa "ICA Nariño" a los 75 días después de la u- tilización de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	18
TABLA	IX.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 75 días de la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . . .	19
TABLA	X.	Porcentajes promedios de plantas vivas de pa- pa "ICA Nariño" a los 105 días después de la utilización de tres fungicidas y sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	21
TABLA	XI.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 105 días de efectuadas tres formas de aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . . .	22
TABLA	XII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 105 días de la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) Prueba de D.M.S.D. . . . . .	23

TABLA	XIII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 105 días del tratamiento a la semilla con tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	25
TABLA	XIV.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 105 días de la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	26
TABLA	XV.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 105 días del tratamiento a la semilla y la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	27
TABLA	XVI.	Porcentajes promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 135 días después de la utilización de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	33
TABLA	XVII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 135 días de efectuadas tres formas de aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D.	34
TABLA	XVIII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 135 días de la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	35

TABLA	XIX.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 135 días del tratamiento a la semilla de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	37
TABLA	XX.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 135 días de la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	38
TABLA	XXI.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 135 días del tratamiento a la semilla y la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas, para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	39
TABLA	XXII.	Porcentajes promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 165 días después de la utilización de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	43
TABLA	XXIII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 165 días de efectuadas tres formas de aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	44
TABLA	XXIV.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 165 días de la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) Prueba de D.M.S.D. . . . .	45

TABLA	XXV.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después de 165 días del tratamiento a la semilla con tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	46
TABLA	XXVI.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 165 días después de la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	47
TABLA	XXVII.	Comparación de los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 165 días del tratamiento a la semilla y la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	48
TABLA	XXVIII.	Producción promedio en g/m <sup>2</sup> de papa "ICA Nariño" con la utilización de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). . . . .	50
TABLA	XXIX.	Comparación de los promedios de producción en g/m <sup>2</sup> de papa "ICA Nariño" después de efectuadas tres formas de aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	51
TABLA	XXX.	Comparación de los promedios de producción en g/m <sup>2</sup> después de la aplicación de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . .	52

TABLA XXXI.	Comparación de los promedios de producción en g/m <sup>2</sup> de papa "ICA Nariño" después del tratamiento a la semilla con tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . . .	54
TABLA XXXII.	Comparación de los promedios de producción en g/m <sup>2</sup> después de la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . . .	55
TABLA XXXIII.	Comparación de los promedios de producción en g/m <sup>2</sup> de papa "ICA Nariño" después del tratamiento a la semilla y la aplicación al suelo de tres fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.). Prueba de D.M.S.D. . . . . .	56

APENDICE

TABLA I.	Análisis de variancia para los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 45 días después del uso de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	2
TABLA II.	Análisis de variancia para los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 75 días después del uso de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" ( <u>Rosellinia</u> sp.) . . . . .	3

TABLA III. Análisis de variancia para los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 105 días después del uso de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" (Rosellinia sp.). . . . . 4

TABLA IV. Análisis de variancia para los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 135 días después del uso de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" (Rosellinia sp.). . . . . 5

TABLA V. Análisis de variancia para los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" a los 165 días después del uso de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" (Rosellinia sp.). . . . . 6

TABLA VI. Análisis de variancia para los promedios de plantas vivas de papa "ICA Nariño" después del uso de tres fungicidas, sus mezclas y tres formas de aplicación para el control de la "mortaja" (Rosellinia sp.). . . . . 7

El quinto punto de la sistemática, es un hábitat natural del suelo, que se puede ser controlado por sprays y demás, las plantas cultivadas en papa que se cultivan en el Departamento, son susceptibles a la mortaja. Por esta razón el presente trabajo tiene como objetivo:

(\*) Toda la Grada presentada como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de profesor Rafael Acuña, I.A., a quien los autores expresan su gratitud.

EVALUACION DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION  
PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.) DE LA PAPA (Solanum spp.)  
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (\*)

Por

JAI ME IBARRA BURBANO  
PAULO EMILIO REVELO ROSERO

I. INTRODUCCION

El Departamento de Nariño se encuentra representado en gran parte por regiones situadas sobre los 2.800 metros, donde la papa (Solanum spp.), se ha constituido como el principal cultivo, debido a que es fuente diaria de sustento para el agricultor y por su rentabilidad en condiciones favorables de mercadeo. No obstante, en estas zonas se presentan muchos problemas de plagas y enfermedades, las cuales han aumentado su incidencia por el continuo cultivo de la tuberosa mencionada.

En la actualidad, una de las enfermedades de importancia económica en las zonas de páramo, es la "mortaja" (Rosellinia sp.), la cual causa la muerte de las plantas y la destrucción completa de los tubérculos.

El agente causal de la enfermedad, es un habitante natural del suelo, que no puede ser controlado por rotación y además, las diversas variedades de papa que se cultivan en el Departamento, son susceptibles a la afección. Por esta razón el presente trabajo tiene como objetivo :

---

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

Determinar la efectividad de los fungicidas Brassicol, Orthocide y Vita  
vax, sus mezclas y diferentes formas de aplicación para el control de la  
"mortaja" de la papa, en un terreno infestado artificialmente con Rosellinia  
sp.

La enfermedad causada por Rosellinia sp. en papa, se conoce como  
"mortaja", "papa cascada", "arrabollado", "sectas", "corte", "quiebra blanca",  
"papa tierna", "lesión" y "podrido blanco" (3, 5, 8, 9, 10).

Se sabe (3) que la "mortaja" es una enfermedad causada por  
los tubérculos y subterráneos, además también por la enfermedad causada en  
los tallos de papa en Santiago.

En el Departamento de Norte, la enfermedad de Rosellinia se conoce  
como "papa cascada" por los campesinos. Desde los años sesenta, esta  
enfermedad y sus efectos han sido objeto de numerosos estudios (1, 2, 3).

### 2.1. Descripción de Rosellinia sp.

Según (3) indica que al largo de los años se han observado en  
tubérculos y subterráneos, además de la enfermedad causada por  
Rosellinia sp. en papa, también se han observado en los tallos y  
raíces.

La enfermedad se caracteriza por la aparición de lesiones  
en los tubérculos, de acuerdo con las descripciones de las enfermedades  
de la papa, causadas por Rosellinia sp. en papa, las enfermedades  
de los tubérculos, subterráneos y tallos y raíces.

En el Departamento de Norte, la enfermedad de Rosellinia sp. se  
caracteriza por la aparición de lesiones en los tubérculos y subterráneos  
de la papa, los tallos y raíces y en las plantas afectadas. Al inicio  
de la enfermedad, las hojas son amarillentas, secas y con lesiones en el nivel  
de los tallos (3, 10).

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades

La enfermedad causada por Rosellinia sp. en papa, se conoce como "mortaja", "papa cagajona", "arrebollado", "macana", "torbo", "torbo blanco", "peste nieve", "lama" y "podrido blanco" (3, 5, 8, 9, 10).

Castañó (3) afirma que la "mortaja" es una enfermedad limitada a los trópicos y subtropicos; además indica que es una enfermedad severa en los cultivos de papa en Antioquia.

En el Departamento de Nariño, la afección se localiza principalmente en zonas sobre los 2.800 m.s.n.m., donde los suelos son ácidos, con alta humedad y elevado contenido de materia orgánica (2, 6, 8).

### 2.2 Descripción de Rosellinia sp.

Castañó (3) indica que el hongo se destaca por su polimorfismo a saber: micelio blanco epifítico, micelio pardo con clamidosporas, cordones rizomórficos externos, esclerotes, estructuras conidiales tipo sinema y peritecios.

En Colombia, no se ha observado que Rosellinia sp. forme peritecios los cuales, de acuerdo con Alexopoulos (1) son superficiales sobre los tejidos afectados, separados, carbonosos y con ostiolo pequeño, las ascosporas son oscuras, uniceldadas y elipsoidales.

En Nariño únicamente se ha determinado la fase somática del hongo, constituido por rizomorfos blancos y parche de micelio pardo con clamidosporas, los cuales cubren parcial o totalmente los órganos afectados. Al microscopio, las hifas son hialinas delgadas, septadas y con dilataciones al nivel de las septas (8, 10).

Pabón y Salas (8) mencionan que el patógeno tiene doble acción, la cual es la de ser parásito y saprófito a la vez; en ausencia de cultivos susceptibles el hongo sobrevive en residuos de cosechas y otros materiales en descomposición; al establecer los nuevos cultivos actúa como parásito muy virulento de difícil control.

### 2.3 Síntomas

El hongo Rosellinia sp., puede causar "damping off" de pre o post emergencia en plántulas de papa (6).

Rodríguez (9), al describir la enfermedad en papa, habla de una fase inicial donde las plantas en sus partes subterráneas aparecen cubiertas por una capa blanca de micelio a manera de ebánico, que causa llagas en los tallos y pudrición de raíces, obteniéndose como resultado la marchitez de las plantas atacadas.

Pabón y Salas (8) determinaron que la mayor incidencia de la enfermedad ocurre inmediatamente después de la floración. La planta sufre una flacidez repentina con enrollamiento de las hojas hacia el haz y la presencia de una coloración verde pálida en el área foliar. Posteriormente las hojas se tornan amarillas, se secan y quedan colgando antes de caer, presentando la planta luego una defoliación ascendente.

Los rizomorfos del hongo se presentan sobre el cuello de la raíz, las raíces, estolones y tubérculos, y causan pudriciones de la corteza. Los tubérculos afectados tienden a ser más pesados que los sanos; al cortarlos se observa una pudrición café que se extiende lentamente hasta la parte interna; igualmente se observa una distribución radial de parches de micelio; inicialmente blanco y luego negro (2, 3, 8, 9, 10, 11).

### 2.4 Hospederos

Además de la papa, el hongo Rosellinia sp., ataca severamente a la zanahoria (Daucus carota L.), el ulloco (Ullucus tuberosus Syn.), la oca

(Oxalis tuberosa Syn) y la alfalfa (Medicago sativa L.). Igualmente afecta malezas comunes como la lengua de vaca (Rumex crispus L.), la lenguilla o barrabacillo (Rumex acetocella L.) y el corazón herido (Polygonum nepalense L.) (2, 8, 12).

### 2.5 Control

Gastaño (3) recomienda como medidas profilácticas, la selección de tubérculos de papa sanos y vigorosos para la siembra, la cual no debe realizarse en terrenos recién desmontados; además, se deben evitar encharcamientos mediante el uso adecuado de drenajes.

Según Nieto (7), en Narifio se han efectuado pruebas de control con productos químicos y labores de cultivo, no encontrándose diferencias significativas en la reducción del porcentaje de infección.

### 1.2 Características del suelo y clima empleado para el estudio

En el campo, se procedió a tomar de 0 a 10 cm. de profundidad y se analizaron, utilizando métodos ya bien conocidos, en distintos momentos de la vida de la planta y de la cosecha de tubérculos, los efectos de plagas de 1 especie de coque y sus relaciones de 1 especie entre sí, así como de las plagas coque ocasionadas por 10 especies. Se analizaron también las relaciones de las plagas coque con las plagas de coque y sus relaciones de 1 especie entre sí, así como de las plagas coque ocasionadas por 10 especies. Se analizaron también las relaciones de las plagas coque con las plagas de coque y sus relaciones de 1 especie entre sí, así como de las plagas coque ocasionadas por 10 especies. Se analizaron también las relaciones de las plagas coque con las plagas de coque y sus relaciones de 1 especie entre sí, así como de las plagas coque ocasionadas por 10 especies.

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se efectuó entre los meses de Marzo y Noviembre de 1975 en el laboratorio de Fitopatología de la FACIA, Universidad de Nariño y en la vereda de Cubiján, Municipio de Pasto, situada a 3.100 m.s.n.m.

#### 3.1 Obtención del inóculo

Para iniciar el trabajo, en diferentes lotes de papa, se recolectaron raíces y tubérculos con síntomas y signos del ataque de la "mortaja" y se llevaron al laboratorio, para su aislamiento, purificación y multiplicación del agente causal. Los tejidos afectados se lavaron y se colocaron en bolsas plásticas limpias durante 3 días, con el objeto de permitir el desarrollo micelial del hongo. Posteriormente se colocaron pequeñas porciones miceliales en cajas de Petri con Agar Avena acidificado. Cuando ocurrió el desarrollo del hongo, se observó el micelio al microscopio y al resultar perteneciente a Rosellinia sp. se lo replicó en tubos de ensayo con Agar Avena acidificado e inclinado, para la purificación. Posteriormente se hicieron siembras del micelio purificado en erlenmeyers con granos de trigo humedecidos y esterilizados.

#### 3.2 Preparación del lote y diseño empleado para el ensayo

En el campo, se preparó un lote de 57 x 24 metros con 2 aradas y 2 rastrilladas, utilizando bueyes; una vez preparado, se hicieron 57 surcos de 23 metros de largo y de 1 metro de ancho con el arado de chuzo; luego se trazaron 4 bloques de 5 metros de ancho y con separación de 1 metro entre bloques, cada uno de los cuales estuvo constituido por 57 surcos. Lo anterior permitió usar un diseño de parcelas divididas con 4 replicaciones en base a un diseño de bloques al azar, tomando como parcelas principales las formas de aplicación de productos químicos, tratamiento a la semilla, aplicación al suelo y tratamiento de semilla + aplicación al suelo; como subparcelas se utilizaron el Testigo, los fungicidas Brassicol + Vitavax y Orthocide, así como las mezclas Brassicol + Vitavax, Brassicol + Orthocide y Vitavax + Orthocide.

### 3.3 Formas de aplicación de los fungicidas e sus mezclas

El tratamiento a la semilla consistió en colocar en una bolsa plástica los tubérculos y la correspondiente porción de fungicida o mezcla; luego se agitó por 3 minutos hasta que la semilla se impregnó totalmente del producto. La aplicación del suelo se hizo espolvoreada alrededor del tubérculo a la dosis indicada. La aplicación de la semilla + suelo se hizo por combinación de los métodos anteriores.

La composición de los fungicidas y sus mezclas, así como las dosis comerciales utilizadas se consignan en las Tablas I y II. Cuando se utilizaron mezclas, para cada producto se utilizó la mitad de la dosis que la usada para cada fungicida individual.

Cada subparcela tuvo en cada bloque 3 surcos, en los cuales se plantaron 36 papas de primera, de la variedad "ICA Nariño", a una distancia entre plantas de 0,40 metros.

### 3.4 Siembra de papa e inoculación del patógeno

Antes de efectuar la plantación, en el sitio donde irían los tubérculos se colocaron aproximadamente 10 gramos de granos de trigo con crecimiento micelial de Rosellinia sp.

### 3.5 Labores culturales realizadas

Durante el cultivo y después del mes de la siembra se realizaron 4 aplicaciones cada 20 días de Aldrex (40 cc por 10 litros de agua) y Dithane M-45 (80 g/20 litros de agua) para el control de insectos del follaje y de la gota de la papa, respectivamente. Además se realizaron dos deshierbas mensuales a partir de los 2 meses de efectuada la plantación, aplicando después de cada deshierba Bayfolán como fertilizante en dosis de 30 cc/20 litros de agua. El aporque de la papa se hizo a los 90 días después de la plantación.

TABLA 1

COMPOSICION QUIMICA DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE "MORTAJA" (Rosellinia sp.)  
 DE LA PAPA (Solanum spp.)

Productos	Ingredientes químicos	%
Brassicol	Ingrediente activo : Pentacloronitrobencono	75%
	Ingrediente inerte : Inertes, adherentes, humectantes	25%
		100%
Orthocide	Ingrediente activo : N-Triclorometil mercapto - 4 - ciclo hexano - 1,2 dicarboximida	50%
	Ingrediente inerte : Inertes	50%
		100%
Vitavax	Ingrediente activo : 5,6 - dihidro - 2 - metil - 1,4 hexatina 3 carbosamilda	75%
	Ingrediente inerte : Inertes	25%
		100%

TABLA II

DOSIS UTILIZADAS EN g/Kg DE SEMILLA DE PAPA Y B/PLANTA DE TRES FUNCIONADAS Y SUS MEZCLAS  
Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MOETAJA" (Rosellinia sp.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Vitavax	Brassicol + Orthocide	Orthocide + Vitavax
Semilla	1	1,50	1	1	1,25	1,25
Suelo	1	1,50	1	1	1,25	1,25
Semilla + Suelo	2	3,00	2	2	2,50	2,50

### 3.6 Formas de evaluación

Al mes y medio de efectuada la plantación, se hizo una evaluación del número de plantas vivas, la cual se repitió cada mes hasta contabilizar un total de 5 evaluaciones. Luego se calcularon los porcentajes de plantas vivas, los cuales se transformaron a arco seno  $\sqrt{x}$  y se realizó el análisis estadístico correspondiente.

En la época de cosecha, se recolectaron únicamente los tubérculos sanos, los cuales se pesaron para efectuar los cálculos estadísticos correspondientes.

En la tabla se aparece la comparación de los porcentajes de plantas vivas de papa, en base a la prueba de D.M.S.E., para la efectividad de las fungicidas y sus mezclas, en el mes de cosecha. Se observa que para los 45 días, la mezcla Rotenón + Orthocin, fue mejor que el Orthocin para prevenir el ataque de las plagas. En los meses no se observaron diferencias estadísticas.

El resultado se debe posiblemente a que el Orthocin por sí solo presenta una efectividad menor debido a la poca especificidad contra las plagas y a la lenta liberación del ingrediente activo. En cambio la mezcla con el fungicida es superior debido a que la continua lista en la etapa de su vida, la cual inevitablemente se efectúa contra la "marzoja", posiblemente porque presenta una mejor dispersión en el suelo, gracias a que en la prueba se usó el Orthocin que es un polvo soluble.

Lo se presentaron otras diferencias estadísticas ya que hay en esa época la incidencia de la "marzoja" en una prueba, a causa del pobre comportamiento de los fungicidas, lo cual permite que los productos y sus mezclas protejan las plantas. Incluso se pudo observar el efecto que está desarrollando la enfermedad al estirar.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Evaluación de plantas vivas de papa

###### 4.1.1 Primera época de evaluación

En la Tabla III se consignan los promedios de plantas vivas de papa a los 45 días de efectuada la plantación, previo tratamiento de 3 fungicidas, sus mezclas y 3 formas de aplicación para prevenir el ataque de la "mortaja" (Rosellinia sp.). En la Tabla I del Apéndice se indica el análisis de variancia, encontrándose diferencias al nivel del 5% para la efectividad de fungicidas y mezclas, así como para la interacción efectividad x formas de aplicación de los fungicidas y sus mezclas.

En la Tabla IV aparece la comparación de los promedios de plantas vivas de papa, en base a la prueba de D.M.S.D., para la efectividad de los fungicidas y sus mezclas. Se observa que para los 45 días, la mezcla Brassicol + Orthocide fue mejor que el Orthocide para prevenir el ataque de Rosellinia sp. En los demás no se detectaron diferencias estadísticas.

El resultado se debe posiblemente a que el Orthocide por sí solo presenta una efectividad escasa debido a la poca especificidad contra Rosellinia sp. y a la lenta liberación del ingrediente activo. En cambio la mezcla con el Brassicol es superior debido a que lo contiene éste en la mitad de su dosis, la cual inicialmente es efectiva contra la "mortaja", especialmente porque encuentra una mejor dispersión en el suelo, gracias a que en la mezcla se encuentra el Orthocide que es un polvo mojable.

No se presentaron otras diferencias estadísticas ya que hasta esa época la incidencia de la "mortaja" no era grave, a causa del previo tratamiento de los fungicidas, lo cual permite que los productos y sus mezclas protejan las plantas jóvenes de papa e inhiban el micelio que esté desarrollando lentamente al patógeno.

TABLA III

FORCENTAJES PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" A LOS 45 DIAS DESPUES DE LA UTILIZACION DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax
Semilla	90,00	90,00	92,50	90,00	87,50	90,00
Suelo	95,00	75,00	72,50	92,50	90,00	85,00
Semilla + suelo	85,00	82,50	87,50	97,50	95,00	97,50

TABLA IV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA MARIÑO" DESPUES DE 45 DIAS DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide	Orthocide + Vitavax	Brassicol + Vitavax	Brassicol	Vitavax	Orthocide
Orthocide	80,41	77,64	76,54	74,14	71,37	69,09
69,09	11,32*	8,55	7,45	5,05	2,28	—
Vitavax	9,04	6,27	5,17	2,77	—	—
71,37	6,27	3,50	2,40	—	—	—
Brassicol	3,87	1,10	—	—	—	—
74,14	2,77	—	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax	—	—	—	—	—	—
76,54	—	—	—	—	—	—
Orthocide + Vitavax	—	—	—	—	—	—
77,64	—	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide	—	—	—	—	—	—
80,41	—	—	—	—	—	—

SD = 3,46  
 \* = Significativo al nivel del 5%  
 It 5% = 2,952  
 It 1% = 3,520

En la Tabla V, la prueba de D.M.S.D. indica que no existe ninguna diferencia entre los fungicidas y sus mezclas en el tratamiento a la semilla de papa contra el ataque de Rosellinia sp., debido posiblemente al es caso desarrollo inicial del patógeno, ya que los tubérculos se encontraban protegidos con los productos químicos, los cuales con la humedad del suelo pueden formar también una zona protectora alrededor de la semilla.

La Tabla VI indica que en el tratamiento al suelo, el Brassicol resulta más efectivo que el Orthocide y el Vitavax debido a su dispersión en el suelo ya que el ingrediente activo posiblemente sea específico contra los ataques de la "mortaja", inhibiendo el desarrollo del patógeno por un efecto prácticamente fungicida.

Cuando los fungicidas y sus mezclas se aplicaron a la semilla y al suelo, se determinó que hasta los 45 días, se encontró un bajo promedio de plantas vivas bajo el efecto del Brassicol, no así con las mezclas de Brassicol + Orthocide y Orthocide + Vitavax (Tabla VII). Al parecer el Brassicol en mayor concentración puede inhibir temporalmente el brote de los tubérculos, lo cual corresponde a un efecto fitotóxico; en la mezcla con el Orthocide mejora la efectividad ya que se reduce a la mitad la cantidad de aplicación del Brassicol. La mezcla Orthocide + Vitavax puede ser efectiva inicialmente ya que ocurre una liberación rápida de producto activo del Vitavax, el cual es dispersado favorablemente por el Orthocide cuando existe humedad en el suelo.

#### 4.1.2 Segunda época de evaluación

En la Tabla VIII se incluyen los porcentajes promedios de plantas vivas a los 75 días después de haber realizado el tratamiento con 3 fungicidas y sus mezclas contra Rosellinia sp. En el análisis de variancia únicamente se detectaron diferencias al nivel del 5% para la efectividad de los fungicidas y sus mezclas (Tabla II del Apéndice). No obstante en la Tabla IX, la prueba de D.M.S.D. no ofreció diferencias estadísticamente significativas a pesar de que visualmente se observa la efectividad del Brassicol y sus mezclas con Orthocide y Vitavax. Los resultados indican que para esta

TABLA V

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 45 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA CON TRES FUNCICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.)

PRUEBA DE D.N.S.D.

	Vitavax 78,75	Orthocide 77,09	Brassicol + Orthocide 77,09	Orthocide + Vitavax 77,09	Brassicol + Vitavax 72,11
Brassicol + Vitavax 72,11	6,64	4,98	4,98	4,98	2,03
Brassicol 74,14	4,61	2,95	2,95	2,95	—
Orthocide + Vitavax 77,09	1,66	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 77,09	1,66	—	—	—	—
Orthocide 77,09	1,66	—	—	—	—
Vitavax 78,75	—	—	—	—	—

$s^2 = 5,99$        $Tt 5\% = 2,952$        $Tt 1\% = 3,520$

TABLA VI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 45 DIAS DE LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNCIGIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.)  
PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol 80,76	Brassicol + Orthocide 76,75	Brassicol + Vitevax 74,14	Orthocide + Vitevax 70,45	Orthocide 61,25
Orthocide	19,53*	17,50	12,89	9,20	1,64
Vitevax	17,89*	15,86	11,25	7,56	—
Orthocide + Vitevax	10,33	8,30	3,69	—	—
Brassicol + Vitevax	6,64	4,61	—	—	—
Brassicol + Orthocide	2,03	—	—	—	—
Brassicol	—	—	—	—	—

\* = Significativo al nivel del 5%  
SD = 5,99  
Tc 5% = 2,952  
Tc 1% = 3,520

TABLA VII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 45 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNCICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide	Orthocide + Vitavax	Brassicol + Vitavax	Vitavax	Orthocide	Brassicol
Brassicol	85,39	85,39	83,46	72,48	68,94	67,50
Orthocide	17,89*	17,89*	15,86	4,98	1,44	
68,94	16,45	16,45	14,42	3,54		
Vitavax	12,91	12,91	10,88			67,50
72,48	2,03	2,03				70,00
Brassicol + Vitavax						67,50
83,36						67,50
Orthocide + Vitavax						67,50
85,39						67,50
Brassicol + Orthocide						67,50
85,39						67,50

\* = Significativo al nivel del 5%  
 S<sub>D</sub> = 5,99  
 Tt 5% = 2,952  
 Tt 1% = 3,520

TABLE VIII  
 COMPARISON OF THE EFFICACY OF THREE TYPES OF FUNGICIDES IN THE CONTROL OF THE DISEASES OF THE POTATO  
 AND THE EFFECTS OF THE FUNGICIDES ON THE YIELD OF THE POTATO

POCENIAJES PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA MARINO" A LOS 75 DIAS DESPUES DE LA UTILIZACION DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA"

(*Rosellinia* sp.)

Fungicide	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Orthocide + Vitavax
Brassicol	77.34	74.34	72.36	70.34	65.34
Orthocide					62.40

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax
Semilla	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50
Suelo	90,00	67,50	62,50	90,00	90,00	70,00
Semilla + suelo	85,00	80,00	85,00	97,50	95,00	95,00

77.34 = 2,332  
 74.34 = 3,333

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 75 DIAS DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide 77,34	Brassicol + Vitavax 76,54	Brassicol 72,36	Orthocide + Vitavax 70,24	Orthocide 65,34	Vitavax 63,49
Vitavax 63,49	13,85	13,05	8,87	6,75	1,85	—
Orthocide 65,34	12,00	11,20	7,02	4,90	—	—
Orthocide + Vitavax 70,24	7,10	6,30	2,12	—	—	—
Brassicol 72,36	4,98	4,18	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax 76,54	0,80	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 77,34	—	—	—	—	—	—

SD = 4,79

Tt 5% = 2,952

Tt 1% = 3,520

época, el ataque del patógeno aun no se ha presentado con la incidencia tal que sea de importancia económica para la producción.

#### 4.1.3 Tercera época de evaluación

En la Tabla X, se consignan los porcentajes promedios de plantas de papa vivas a los 105 días después de efectuado el control químico de la "mortaja" (Rosellinia sp.). En la Tabla III del Apéndice, se presenta el análisis de variancia, donde se presentaron diferencias altamente significativas para las variables : formas de aplicación de los productos químicos y efectividad de los fungicidas y sus mezclas. Igualmente se encontraron diferencias al nivel del 5% para la interacción formas de aplicación por efectividad de fungicidas y mezclas.

La Tabla XI indica la prueba de D.M.S.D. para las formas de aplicación de los productos químicos. El tratamiento a la semilla y al suelo permitió promedios de plantas vivas superiores a los obtenidos cuando los fungicidas y sus mezclas únicamente se aplicaron al suelo. Esto indica que Rosellinia sp. ha incrementado su ataque a partir del inóculo presente en el suelo dentro de residuos orgánicos y que comienza a parasitar los tallos de papa, los cuales generalmente no son protegidos tan eficazmente cuando la aplicación se hace al suelo alrededor del tubérculo de siembra.

La aplicación de los productos químicos al suelo y a la semilla no mostró diferencias respecto al tratamiento de la semilla, debido probablemente a que el ingrediente activo de los fungicidas efectivos, en ambos casos están actuando cerca a las raíces y los tallos de las plantas de papa.

En la Tabla XII se consigna la prueba de D.M.S.D. para la efectividad de los fungicidas y sus mezclas. El Brassicol y la mezcla Brassicol + Orthocide ofrecieron mayor efectividad que el Vitavax, el Orthocide y la mezcla Orthocide + Vitavax. En esta época el Vitavax ha perdido el efecto sobre el patógeno y el Orthocide por sí solo o en mezcla con el Vitavax tiene escasa acción contra la enfermedad, por la poca especificidad contra Rosellinia sp. No obstante, la mezcla de Orthocide con Brassicol es buena debido po

TABLA X

PORCENTAJES PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA MARIÑO" A LOS 105 DIAS DESPUES DE LA UTILIZACION  
 DE TRES FUNGICIDAS, SUS NEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA"  
 (Rosellinia sp.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax
Semilla	82,50	70,00	47,50	80,00	75,00	72,50
Suelo	82,50	35,00	30,00	67,50	62,00	20,00
Semilla + suelo	82,50	62,50	57,50	92,50	90,00	82,50

105 días de crecimiento al estado de papa  
 105 días de crecimiento al estado de papa

TABLA XI

COMPARACION DE LOS FRECUENCIAS DE PLANTAS VIVAS DE HAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 105 DIAS DE EFECTUADAS TRES FORMAS DE APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.)

PRUEBA DE D.M.S.D. Viveros 4,00

Semilla + suelo	64,64	Semilla	58,99	Suelo	44,53
20,11**		14,46			
Semilla	58,99	Semilla + suelo	64,64		
5,65					
Semilla + suelo	64,64				

\*\* = Significativo al nivel del 1% Tt 5% = 4,317  
 S<sub>D</sub> = 3,36 Tt 1% = 5,959

TABLA XII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA MARIÑO" DESPUES DE 105 DIAS DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax	Orthocide	Vitavax
Vitavax	67,07	66,19	62,91	50,16	48,93	41,09
Orthocide	25,98 <sup>††</sup>	25,09 <sup>††</sup>	21,82 <sup>††</sup>	9,07	7,84	—
Orthocide + Vitavax	18,14 <sup>††</sup>	17,25 <sup>††</sup>	13,98 <sup>†</sup>	1,23	—	—
Brassicol + Vitavax	16,91 <sup>††</sup>	16,02 <sup>††</sup>	12,75 <sup>†</sup>	—	—	—
Brassicol + Orthocide	4,16	3,27	—	—	—	—
Brassicol	67,07	—	—	—	—	—

†† = Significativo al nivel del 1%

† = Significativo al nivel del 5%

SD = 4,21

Tt 5% = 2,952

Tt 1% = 3,520

siblemente a que existe una acción acumulativa formándose un compuesto más estable en el suelo. Es probable también que el Orthocide por ser polvo mojable, tenga mejor dispersión con la humedad del suelo, transportando las partículas de Brassicol a una mayor área de la zona radical.

A su vez, se observó que la mezcla Brassicol + Vitavax fue estadísticamente superior al Vitavax, debido probablemente al contenido de Brassicol, el cual, también fue más efectivo que el Orthocide y la mezcla Orthocide + Vitavax, debido principalmente al escaso efecto protectante del Orthocide contra la "mortaja" (Figura 1).

En las Tablas XIII, XIV y XV se indican las pruebas de D.M.S.B. para el tratamiento a la semilla, aplicación al suelo y a la semilla + suelo, respectivamente, para la interacción formas de aplicación por efectividad de fungicidas y sus mezclas.

Cuando se realizó el tratamiento a la semilla, el Brassicol fue superior al Vitavax, debido a su especificidad contra el patógeno y a que el efecto del producto es tardío, el Vitavax perdió ya el efecto inicial que tuvo. El tratamiento a la semilla con Brassicol demuestra que el producto se ha dispersado a las zonas del suelo adyacentes a la semilla protegiendo por más tiempo los tejidos susceptibles.

La aplicación de los fungicidas y sus mezclas al suelo, demostraron que el Brassicol fue más efectivo que las mezclas Orthocide + Vitavax, el Vitavax y el Orthocide porque es el único producto de efecto retardado y específico contra Rosellinia sp. (Figuras 2 y 3).

La mezcla Brassicol + Vitavax fue superior a la mezcla Orthocide + Vitavax; sin embargo su efecto fue ligeramente mejor que el Vitavax porque este último producto reduce un tanto el efecto de la mezcla con el Brassicol.

Cuando se realizaron las aplicaciones de los productos a la semilla y al suelo, se observó que Brassicol + Orthocide fue superior a Vita-

TABLA XIII

COMPARACION DE LOS FENEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 105 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA CON TRES FUNCICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.)

PEUÑA DE D.H.S.D.

	Brassicol 69,53	Brassicol + Orthocide 64,33	Brassicol + Vitavax 60,64	Orthocide + Vitavax 58,45	Vitavax 43,50
Vitavax 43,30	26,03**	20,83*	17,14	14,94	13,97
Orthocide 57,17	12,06	6,86	3,17	0,98	—
Orthocide + Vitavax 58,45	11,08	5,88	2,19	—	—
Brassicol + Vitavax 60,64	8,89	3,69	—	—	—
Brassicol + Orthocide 64,33	5,20	—	—	—	—
Brassicol 69,53	—	—	—	—	—

\*\* = Significativo al nivel del 1%

\* = Significativo al nivel del 5%

SD = 7,3

Tt 5% = 2,952

Tt 1% = 3,520

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 105 DIAS DE LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORETAJA" (Rosellinia sp.)

PRUEBA DE D.N.S.D.

	Brassicol	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide	Orthocide + Vitavax
Orthocide + Vitavax	65,84	55,44	53,94	36,22	29,57
Vitavax	39,65**	29,25**	27,75**	10,03	3,38
Orthocide	36,27**	25,87**	24,37*	6,65	—
Brassicol + Vitavax	29,62**	19,22	17,72	—	—
Brassicol + Orthocide	11,90	1,50	—	—	—
Brassicol	10,40	—	—	—	—

\*\* : Significativo al nivel del 1%  
 \* : Significativo al nivel del 5%  
 Sd : 7,3

Tc 5% = 2,952  
 Tc 1% = 3,520

TABLA XV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 105 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PAPA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide 78,75	Brassicol + Vitevax 74,14	Brassicol 65,84	Orthocide + Vitevax 65,84	Orthocide 53,08	Vitavax 50,20
Vitavax 50,20	26,55**	23,94*	15,64	15,64	2,88	—
Orthocide 53,08	25,67**	21,06*	12,76	12,76	—	—
Orthocide + Vitavax 65,84	12,91	8,30	—	—	—	—
Brassicol 65,84	12,91	8,30	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax 74,14	4,61	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 78,75	—	—	—	—	—	—

\*\* = Significativo al nivel del 1%  
 \* = Significativo al nivel del 5%  
 Sd = 7,3  
 Tt 5% = 2,952  
 Tt 1% = 3,520



Figura 1. Mezcla Orthocide + Vitavax. Obsérvese el escaso efecto en el tratamiento a la semilla de papa "ICA Nariño" para proteger las plantas a los 105 días después de la plantación contra la "morta ja" (Rosellinia sp.).

Foto : L. Arturo.



**Figura 2.** Efecto del Brassicol aplicado al suelo para la protección de la papa "ICA Nariño" contra la "mortaja" (Rosellinia sp.), a los 105 días de efectuada la plantación.

Foto : L. Arturo.



**Figura 3. Ataque total de la "mortaja" (Rosellinia sp.) en un surco de papa "ICA Nariño", donde se aplicó Vitavax al suelo en el momento de la plantación.**

**Foto : L. Arturo.**

vax y Orthocide, por un posible efecto acumulativo de la mezcla. La mezcla Brassicol + Vitavax fue ligeramente superior al Vitavax y al Orthocide, ya que el Vitavax hace perder un poco el efecto del Brassicol (Figura 4).

#### 4.1.4 Cuarta época de evaluación

En la Tabla XVI, se observa los porcentajes promedios de plantas de papa vivas a los 135 días después de efectuado el control químico de la enfermedad. La Tabla IV del Apéndice presenta el análisis de variancia, donde se encontraron diferencias altamente significativas entre las formas de aplicación de los fungicidas y sus mezclas y para la efectividad de los productos. Así mismo se determinaron diferencias al nivel del 5% para la interacción formas de aplicación por efectividad.

En la Tabla XVII, la prueba de D.M.S.D. muestra que para las formas de aplicación, el tratamiento a la semilla y al suelo mostró diferencias al nivel del 1%, con las aplicaciones al suelo y al 5% con el tratamiento a la semilla. Esto indica que para los 135 días ya comienza a disminuir el efecto del tratamiento a los tubérculos en el momento de la plantación, debido principalmente a que los efectos del Orthocide y Vitavax son ya nulos. Para lograr una mejor protección durante todo el cultivo, se necesita una aplicación al suelo y el tratamiento a la semilla. La sola aplicación al suelo puede dejar desprotegidas las zonas adyacentes a los tallos y raíces de la papa para el control de Rosellinia sp.

La Tabla XVIII, indica la comparación de los fungicidas y sus mezclas, de acuerdo con la prueba de D.M.S.D.; se determinó que las mezclas Brassicol + Orthocide y Brassicol + Vitavax, fueron igualmente efectivas y superiores al Vitavax, al Orthocide, así como a la mezcla Orthocide + Vitavax debido posiblemente, a un efecto interado de dichas mezclas, dado probablemente a que por ser el Orthocide y el Vitavax polvos mojables son dispersados en mejor forma por el efecto de la humedad del suelo, llevando por lo tanto al Brassicol a una área mayor adyacente a la zona radical. Igualmente se comprobó la efectividad del Brassicol solo, respecto a la mezcla Orthocide + Vitavax, al Vitavax y al Orthocide, debido a que es un producto especí-



Figura 4. Surco de papa "ICA Nariño" a los 105 días después de la aplicación al suelo de la mezcla Brassicol + Vitavax, para prevenir el ataque de la "mortaja" (Rose-llinia sp.)

Foto : L. Arturo.

TABLA XVI

PORCENTAJES PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" A LOS 135 DIAS DESPUES DE LA UTILIZACION DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA"

(Rosellinia sp.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax
Semilla	65,00	67,50	32,50	75,00	72,50	45,00
Suelo	72,50	22,50	25,00	57,50	60,00	10,00
Semilla + suelo	77,50	57,50	42,50	90,00	85,00	72,50

TABLA XVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 135 DIAS DE EFECTUADAS TRES FORMAS DE APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.).

PRUEBA DE D.M.S.D.

	Semilla + suelo	Semilla	Suelo
Suelo	59,32	31,04	37,80
Semilla	21,52 <sup>†</sup>	13,25 <sup>†</sup>	—
Semilla + suelo	8,28	—	—

†† = Significativo al nivel del 1%  
 † = Significativo al nivel del 5%  
 sd = 2,5

Tt 5% = 4,317  
 Tt 1% = 5,959

TABLA XVIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 135 DIAS DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Brassicol	Orthocide	Orthocide + Vitavax	Vitavax
Vitavax 33,73	26,52**	25,45**	24,99**	9,56	5,43	—
Orthocide + Vitavax 39,16	23,09**	20,02**	19,56**	4,13	—	—
Orthocide 43,29	18,96**	15,89**	15,43*	—	—	—
Brassicol 58,72	3,53	0,46	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax 59,18	3,07	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 62,35	—	—	—	—	—	—

\*\* = Significativo al nivel del 1%

\* = Significativo al nivel del 5%

sd = 4,47

Tc 5% = 2,952

Tc 1% = 3,520

eficaz contra Rosellinia sp., ya que presenta un efecto mejor después de los 3 meses de efectuada la plantación de la papa.

En las Tablas XIX, XX y XXI se presenta la prueba de D.M.S.D. para la interacción formas de aplicación por efectividad, demostrando respectivamente el efecto de los fungicidas y sus mezclas para el tratamiento a la semilla de la papa, al suelo y a la semilla + suelo.

Para el tratamiento a la semilla, se observó que las mezclas Brassicol + Orthocide y Brassicol + Vitavax, únicamente fueron superiores al Vitavax, lo cual es debido a que ya se ha perdido para los 135 días la efectividad del tratamiento a las semillas, guardándola únicamente las mezclas debido a una mejor dispersión en el suelo (Figura 5).

Las aplicaciones al suelo demostraron que el Brassicol fue mejor que el Orthocide y el Vitavax y que la mezcla Orthocide + Vitavax, ya que es un producto más estable en el suelo, donde por ser aplicado en mayor cantidad, y por tener efecto retardado, puede ejercer una protección adecuada contra la enfermedad. No obstante, comienza a disminuir el efecto del Brassicol cuando se reduce la dosis, lo que se observó cuando se hizo la aplicación de las mezclas de dicho producto con Orthocide y Vitavax, ya que perdieron algún efecto respecto al Orthocide y Vitavax (Figura 6).

Cuando se realizó la aplicación de los productos al suelo y a la semilla, la mezcla Brassicol + Orthocide fue superior al Vitavax y mejor respecto al Orthocide. El Vitavax ya no tiene ningún efecto y el Orthocide contribuye en algo, a quitarle el efecto al Brassicol cuando está mezclado.

La mezcla Brassicol + Vitavax únicamente difirió al nivel del 5% con Vitavax, ya que dicha mezcla contiene Brassicol, que pierde algo de efectividad por entrar el Vitavax en la composición y dicho producto tiene un efecto nulo a los 135 días después de la plantación. El Brassicol no difirió respecto al Vitavax y al Orthocide porque posiblemente el patógeno ya se ha distribuido a los tubérculos y no hay ataque severo en la zona radical; de allí que no se vean diferencias entre el número de plantas vivas. Al parecer el Brassicol ejercerá mejor protección de los tubérculos contra el hongo.

COMPARACION DE LOS PROEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 135 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA CON TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.).

PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide 55,97	Brassicol + Vitavax 54,59	Orthocide 42,05	Vitavax 34,03
Vitavax 34,04	26,61*	24,95*	21,94	20,56	8,02	—
Orthocide + Vitavax 42,05	18,59	16,93	13,92	12,54	—	—
Brassicol 54,59	6,05	4,39	1,38	—	—	—
Orthocide 55,97	4,67	3,01	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax 58,98	1,66	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 60,64	—	—	—	—	—	—

\* = Significativo al nivel del 5%  
 Te 5% = 2,952  
 Te 1% = 3,520  
 Sd = 7,73

TABLA XX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 135 DIAS DE LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.).

PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol	Brassicol + Vitavax	Brassicol + Orthocide	Vitavax	Orthocide + Vitavax	Orthocide
Brassicol	59,42	51,05	49,39	26,56	24,37	16,00
Orthocide + Vitavax	43,42**	35,05**	33,39**	10,56	8,37	—
Orthocide	35,05**	26,60*	25,02*	2,19	—	—
Vitavax	32,86**	24,49*	22,83*	—	—	—
Brassicol + Orthocide	10,03	1,66	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax	28,37	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide	—	—	—	—	—	—

\*\* = Significativo al nivel del 1%  
 \* = Significativo al nivel del 5%  
 SD = 7,73

Tt 5% = 2,952  
 Tt 1% = 3,520

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 135 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA"

(*Rosellinia* sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Brassicol	Orthocide + Vitavax	Orthocide	Vitavax
Vitavax 40,61	36,11 <sup>††</sup>	26,89 <sup>†</sup>	21,54	18,81	8,94	—
Orthocide 49,55	27,17	17,95	12,60	9,87	—	—
Orthocide + Vitavax 59,42	17,30	8,08	2,73	—	—	—
Brassicol 62,15	14,57	5,35	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax 67,50	9,22	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 76,72	—	—	—	—	—	—

†† = Significativo al nivel del 1%  
 † = Significativo al nivel del 5%  
 S.D. = 7,73  
 Tt 5% = 2,952  
 Tt 1% = 3,520



Figura 5. Efecto del tratamiento a la semilla de papa "ICA Nariffo" de la mezcla Brassicol + Orthocide, contra la "mortaja" (Rosellinia sp.), a los 135 días después de la plantación.

Foto : L. Arturo.

### 3.1.3 Mezcla Brassicol + Orthocide



Figura 6. Mezcla Brassicol + Orthocide en aplicaciones al suelo contra la "mortaja" (Rosellinia sp.), a los 135 días después de la plantación de papa "ICA Nariño". Obsérvase el poco efecto contra la enfermedad.

Foto : L. Arturo.

#### 4.1.5 Quinta época de evaluación

En la Tabla XXII se observan los porcentajes promedios de plantas de papa vivas a los 165 días después de las aplicaciones de los 3 fungicidas y sus mezclas para el control de la "mortaja" (Rosellinia sp.). La Tabla V del Apéndice, consigna el análisis de variancia donde se detectaron diferencias significativas, para las formas de aplicación de los productos químicos, así como para su efectividad. Igualmente se observó diferencias al nivel del 5% para la interacción formas de aplicación por efectividad.

En la Tabla XXIII, se presenta la prueba de D.M.S.D. para comparar las formas de aplicación, encontrándose que el tratamiento al suelo + semilla, fue superior al efectuado únicamente al suelo, pero ya no difirió respecto a las aplicaciones a la semilla, ya que en este momento se han formado los tubérculos y además, porque desde el comienzo del ensayo el efecto al suelo fue escaso, esto demuestra que al final se acumulan las pérdidas iniciales.

En la Tabla XXIV se determinó la efectividad de los fungicidas y sus mezclas, encontrándose que el Brassicol y sus mezclas con Vitavax y Orthocide fueron estadísticamente superiores al Vitavax, Orthocide, Vitavax e Orthocide, ya que el Brassicol se comportó como el producto más efectivo a través de todo el ensayo, protegiendo las plantas de papa y los tubérculos formados.

En las Tablas XXV, XXVI y XXVII, se consignan los promedios de plantas vivas obtenidos para la interacción formas de aplicación por efectividad, determinándose respectivamente el papel de los productos en el tratamiento de la semilla, aplicación del suelo y para el tratamiento a la semilla y al suelo. Se determinó en todos los casos que el Brassicol y sus mezclas con Orthocide y Vitavax fueron superiores a Orthocide, Vitavax y a la mezcla Orthocide + Vitavax debido a que el Brassicol es un producto estable en el suelo, de efecto residual prolongado, específico contra Rosellinia sp. y que en mezcla con otros productos puede ejercer un efecto de interacción y ser dispersado por los otros en el suelo.

TABLA XXII

PORCENTAJES PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" A LOS 165 DIAS DESPUES DE LA UTILIZACION DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA "

(*Rosellinia* sp.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax
Suelo	57,50	55,00	27,50	65,00	67,50	37,50
Semilla	62,50	15,00	12,50	57,50	52,50	10,00
Semilla + suelo	75,00	50,00	35,00	80,00	80,00	45,00

TABLA XXIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" A LOS 165 DIAS DE EFECTUADAS TRES FORMAS DE APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL

CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Semilla + suelo	Semilla	Suelo
Suelo	52,40	45,41	33,69
Semilla	18,71 <sup>††</sup>	11,72	—
Semilla + suelo	6,99	—	—
Semilla + suelo	—	—	—

†† = Significativo al nivel de 1% Tt 5% = 4,317

sd = 3,10 Tt 1% = 5,959

TABLA XXIV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 165 DIAS DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Brassicol	Orthocide	Orthocide + Vitavax	Vitavax
Vitavax 27,41	29,23**	27,82**	26,86**	10,10	4,50	---
Orthocide + Vitavax 31,91	24,73**	23,32**	22,36**	5,60	---	---
Orthocide 37,51	19,13**	17,72**	16,76**	---	---	---
Brassicol 54,27	2,37	0,96	---	---	---	---
Brassicol + Vitavax 55,23	1,41	---	---	---	---	---
Brassicol + Orthocide 56,64	---	---	---	---	---	---

\*\* = Significativo al nivel del 1%

Tt 5% = 2,952

S<sub>d</sub> = 3,63

Tt 1% = 3,520

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 165 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA CON TRES FUNCICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.).

PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol	Orthocide + Vitavax	Orthocide
Vitavax	27,36 <sup>††</sup>	25,72 <sup>††</sup>	21,55 <sup>*</sup>	19,83 <sup>*</sup>	9,60
Orthocide + Vitavax	17,78	16,22	11,95	10,23	—
Orthocide	7,55	5,89	1,72	—	—
Brassicol	5,83	4,17	—	—	—
Brassicol + Orthocide	1,66	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax	—	—	—	—	—

†† = Significativo al nivel del 1%  
 \* = Significativo al nivel del 5%  
 Sd = 6,29

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 165 DIAS DE LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNCICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.).

PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide	Vitavax	Orthocide + Vitavax
Brassicol	52,56	49,39	46,44	19,70	18,03	16,00
Brassicol + Orthocide	36,56**	33,39**	30,44**	3,70	2,03	—
Brassicol + Vitavax	34,53**	31,36**	28,41**	1,67	—	—
Orthocide + Vitavax	32,85**	29,69**	26,74**	—	—	—
Brassicol + Vitavax	6,12	2,95	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide	3,17	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide + Vitavax	—	—	—	—	—	—

\*\* = Significativo al nivel del 1%  
 Tc 5% = 2,952  
 Tc 1% = 3,520  
 Sd = 6,29

TABLA XXVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE 165 DIAS DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.). PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol + Orthocide 66,76	Brassicol + Vitavax 63,81	Brassicol 60,64	Orthocide 44,94	Orthocide + Vitavax 42,05	Vitavax 36,22
Vitavax 36,22	30,54**	27,59**	24,42**	8,72	5,83	---
Orthocide + Vitavax 42,05	24,71**	21,76*	18,59*	2,89	---	---
Orthocide 44,94	21,82*	18,87*	15,70	---	---	---
Brassicol 60,64	6,12	3,17	---	---	---	---
Brassicol + Vitavax 63,81	2,95	---	---	---	---	---
Brassicol + Orthocide 66,76	---	---	---	---	---	---

\*\* = Significativo al nivel del 1%

\* = Significativo al nivel del 5%

SD = 6,29

Tt 5% = 2,952

Tt 1% = 3,520

## 4.2 Producción

En la Tabla XXVIII se observan los pesos de tubérculos sanos obtenidos después de efectuar un control químico de la "mortaja" (Rosellinia sp.) en papa. En la Tabla VI del Apéndice se presenta el análisis de variancia, donde se determinaron diferencias altamente significativas para las formas de aplicación de productos químicos, para la efectividad de los fungicidas y sus mezclas así como para la interacción forma de aplicación por efectividad. En la Tabla XXIX se observa la prueba de "t" para las comparaciones de los pesos promedios obtenidos con 3 formas de aplicación de 3 fungicidas y sus mezclas, determinándose que la aplicación a la semilla y al suelo, mostró diferencias al nivel del 1% respecto al tratamiento al suelo y al 5% con relación al tratamiento a la semilla. Se requiere por lo tanto una doble protección: a la semilla resulta más efectiva en los primeros meses de cultivo, ya que los fungicidas están más en contacto con los tejidos susceptibles al ataque de Rosellinia sp., como son tallos y raíces; cuando se forman los tubérculos el producto del suelo contribuye a obtener una mejor protección.

Con la aplicación únicamente al suelo, no se elimina totalmente el inóculo potencial del hongo, el cual se mantiene en contacto con los tejidos susceptibles y al lavarse los productos comienza su acción patogénica.

En la Tabla XXX se consigna la prueba de D.M.S.D. para la efectividad de los fungicidas y sus mezclas, obteniéndose que la mezcla Brassicol + Orthocide, el Brassicol y la mezcla Brassicol + Vitavax, permitieron producciones estadísticamente superiores al Vitavax y a la mezcla Orthocide + Vitavax, debido a que el Brassicol es el mejor producto contra la "mortaja", posiblemente en la mitad de las dosis comerciales o a que el Orthocide y el Vitavax le dan una mejor disposición al Brassicol protegiendo por lo tanto una mayor área del ataque del patógeno. Además, el Brassicol por presentar un efecto retardado después de los 3 meses de la plantación, contribuye a dar una protección mejor en la época de formación de los tubérculos.

Igualmente, la mezcla Brassicol + Orthocide y el Brassicol fueron más efectivos que la mezcla Brassicol + Vitavax, debido a que esta última contiene al Vitavax, que es un producto de efecto rápido pero que lo pierde rápi-

TABLA XVIII

PRODUCCION PROMEDIA EN g/m<sup>2</sup> DE PAPA "ICA NARIÑO" CON LA UTILIZACION DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORETAJA" (Rosellinia sp.)

	Brassicol	Orthocide	Vitavax	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax
I	Semilla Suelo Semilla + suelo	5,750 8,650 7,350	3,350 1,100 2,850	1,700 1,150 825	6,150 8,100 12,750	4,800 4,800 6,250
II	Semilla Suelo Semilla + suelo	6,900 8,250 11,000	2,750 1,050 1,500	1,850 450 1,850	6,900 4,425 15,225	5,850 4,050 10,950
III	Semilla Suelo Semilla + suelo	7,950 7,875 9,950	4,100 750 1,575	0 0 1,100	8,850 4,650 10,850	6,125 4,950 11,400
IV	Semilla Suelo Semilla + suelo	10,750 7,650 8,475	3,800 0 2,100	1,200 850 1,200	7,500 7,800 17,550	5,025 4,200 6,550
	Total	100,450	24,925	12,175	110,750	76,950
	$\bar{x}$	8,370,83	2,077,08	1,014,58	9,229,17	2,412,50
						27,325
						1,075
						2,050
						3,900
						0
						4,350
						2,700
						375
						6,750
						1,350
						300
						2,150



COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION EN g/m<sup>2</sup> DE PAPA "ICA MARIÑO" DESPUES DE LA APLICACION DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA MORTAJA" (Rosellinia sp.). PRUEBA DE D.V.S.D.

	Brassicol + Orthocide	Brassicol	Brassicol + Vitasav	Orthocide + Vitasav	Vitavax
Vitavax	9.229,17	8.370,83	6.412,50	2.277,08	1.014,58
Orthocide	8.212,59**	7.356,25**	5.397,92**	1.262,50*	1.062,50
Orthocide + Vitavax	7.152,09**	6.293,75**	4.335,42**	200,00	—
Brassicol + Vitavax	6.952,09**	6.093,75**	4.135,42**	—	—
Brassicol	2.816,67**	1.958,33**	—	—	—
Brassicol + Orthocide	858,34	—	—	—	—

\*\* = Significativo al nivel del 1%

\* = Significativo al nivel del 5%

sd = 395,9

Tt 5% = 2,952

Tt 1% = 3,520

damente. El Orthocide puede darle mayor dispersión al Brassicol o puede haber un efecto interado de la mezcla.

En las Tablas XXXI, XXXII y XXXIII se presenta la interacción formas de aplicación por efectividad para los tratamientos a la semilla, al suelo, al suelo y a la semilla + el suelo, respectivamente. Cuando se realizó el tratamiento a la semilla, el Brassicol y la mezcla Brassicol + Orthocide fueron superiores únicamente respecto al Vitavax, debido a la presencia efectiva del Brassicol, sin embargo no existen muchas diferencias porque en la formación de los tubérculos ya los productos han disminuido el efecto a excepción del Brassicol.

Para la aplicación al suelo, el Brassicol ofreció diferencias al nivel del 1% con la mezcla Orthocide + Vitavax, con Vitavax y con Orthocide ya que los últimos productos o sus mezclas son totalmente inefectivos contra la "mortaja" (Rosellinia sp.) y porque en el suelo el Brassicol es definitiva - mente el único producto específico contra la enfermedad, lo cual se observa claramente, ya que no mostró diferencias estadísticas cuando estuvo en mezclas con el Vitavax y con el Orthocide.

Para el tratamiento semilla + suelo, las mezclas de Brassicol + Or - thocide y el Brassicol + Vitavax, así como el Brassicol fueron superiores al Vitavax y al Orthocide porque estos no son específicos contra la "mortaja". Además Brassicol + Orthocide fue mejor que la mezcla Orthocide + Vitavax debido a que la primera mezcla tuvo un efecto interado dado posiblemente por la dispersión que le da el Orthocide al Brassicol.

TABLA XXXI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION EN g/m<sup>2</sup> DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA CON TRES FUNCIONADAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MONTAJA" (Rosellinia sp.).

PRUEBA DE D.M.S.D.

	Brassicol	Orthocide	Brassicol + Orthocide	Brassicol + Vitavax	Orthocide + Vitavax	Orthocide + Brassicol + Vitavax
Vitavax 395,83	2.208,34*	2.054,17*	1.420,84	770,84	460,42	---
Orthocide + Vitavax 856,25	1.747,92	1.593,75	960,42	310,42	---	---
Orthocide 1.166,67	1.437,50	1.283,33	650,00	---	---	---
Brassicol + Vitavax 1.816,67	391,67	633,33	---	---	---	---
Brassicol + Orthocide 2.540	154,17	---	---	---	---	---
Brassicol 2.604,17	---	---	---	---	---	---

\* = Significativo al nivel del 5%

SD = 685,67

Tt 5% = 2,958

Tt 1% = 3,520

TABLA XXXII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION EN g/m<sup>2</sup> DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DE LA APLICACION AL SUELO DE TEES FUNCIONADAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MOETAJA" (Rosellinia sp.)

PRUEBA DE D.H.S. D.

	Brassicol 2.702,08	Brassicol + Orthocide 2.081,25	Brassicol + Vitavax 1.500,00	Orthocide + Vitavax 145,83	Orthocide 241,67	Vitavax 204,17	Orthocide + Vitavax 145,83
Orthocide + Vitavax 145,83	2.556,25**	1.935,42	1.354,17	95,84	58,34	—	—
Vitavax 204,17	2.497,91**	1.877,08	1.295,83	37,50	—	—	—
Orthocide 241,67	2.460,41**	1.839,58	1.258,33	—	—	—	—
Brassicol + Vitavax 1.500,00	1.202,08	381,25	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 2.081,25	620,83	—	—	—	—	—	—
Brassicol 2.702,08	—	—	—	—	—	—	—

\*\* = Significativo al nivel del 1%

Tt 5% = 2,958

sd = 658,67

Tt 1% = 3,520

TABLA XXKIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION EN g/m<sup>2</sup> DE PAPA "VICA NARIÑO" DESPUES DEL TRATAMIENTO A LA SEMILLA Y LA APLICACION AL SUELO DE TRES FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.). PRUEBA DE D.N.S.D.

	Brassicol + Orthocide 4.697,92	Brassicol + Vitivax 3.095,83	Brassicol 3.064,58	Orthocide + Vitivax 1.275,00	Orthocide 668,75	Vitivax 414,58
Vitivax 414,58	4.283,34 <sup>††</sup>	2.681,25 <sup>††</sup>	2.650,00 <sup>††</sup>	860,42	254,17	—
Orthocide 668,75	4.029,17 <sup>††</sup>	2.427,08	2.395,83	606,25	—	—
Orthocide + Vitivax 1.275	3.422,92 <sup>††</sup>	1.820,83	1.789,58	—	—	—
Brassicol 3.064,58	1.633,34	31,25	—	—	—	—
Brassicol + Vitivax 3.095,83	1.602,09	—	—	—	—	—
Brassicol + Orthocide 4.697,92	—	—	—	—	—	—

†† = Significativo al nivel del 1%  
 SD = 685,67  
 Tt 5% = 2,958  
 Tt 1% = 3,520

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. En las condiciones ecológicas donde se efectuó el presente estudio, el fungicida más efectivo contra la enfermedad "mortaja" (Rosellinia sp.) en ICA Nariño fue el Brassicol y sus mezclas con Orthocide principalmente.
2. El Orthocide por sí solo es inefectivo, mientras que el Vitavax pierde su escaso efecto a los 105 días después de la siembra.
3. Cuando la aplicación de los fungicidas y mezclas se hizo a la semilla y al suelo se obtuvo mayor número de plantas vivas que con la única aplicación al suelo.
4. La efectividad del tratamiento a la semilla fue similar a la aplicación a la semilla y al suelo, hasta antes de los 135 días después de la siembra.
5. El Brassicol aplicado al suelo y a la semilla, al parecer es fitotóxico hasta los 75 días de efectuada la siembra; posteriormente desaparece este efecto.

### 5.2 Recomendaciones

1. Determinar el efecto del Brassicol y su mezcla con Orthocide en aplicaciones líquidas en todo el surco, en el momento de la plantación.
2. Determinar el efecto de algunas labores culturales sobre la incidencia de la "mortaja" (Rosellinia sp.) de la papa.
3. Observar el comportamiento de diferentes variedades y líneas de papa frente a la enfermedad.
4. Buscar microorganismos antagónicos de Rosellinia sp., para adelantar un control biológico de la "mortaja".

5. Determinar la efectividad de la incorporación de las mezclas de fungicidas con fertilizantes empleados.

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Huastla, un valle con altitud de 2.200 metros, con el objeto de realizar un control químico de la enfermedad "roseta" (*Ascochyta blight*) de la papa (*Solanum tuberosum* L.), en la variedad "M. Huastla", con infestación artificial del patógeno en el campo.

Se emplearon los fungicidas Benlateol, Orthocid y Vitropas, sus mezclas y el fertilizante a la medida de base, al suelo en el momento de la siembra y la aplicación conjunta a la semilla y al suelo. El método empleado fue la siguiente: se realizó una siembra convencional en base a un diseño de bloques al azar.

Los mejores resultados de control se obtuvieron con el Benlateol y sus mezclas con urea y Nigaman, aplicadas a la semilla y al suelo en el momento de la siembra.

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Nariño, en una zona situada a 3.100 m.s.n.m., con el objeto de realizar un control químico de la enfermedad "mortaja" (Rosellinia sp.) de la papa (Solanum spp.), en la variedad ICA Nariño, con infestación artificial del patógeno en el campo.

Se evaluaron los fungicidas Brassicol, Orthocide y Vitavax, sus mezclas y el tratamiento a la semilla de papa, al suelo en el momento de la plantación y la aplicación conjunta a la semilla y al suelo. El diseño empleado fue de parcelas divididas con cuatro replicaciones en base a un diseño de bloques al azar.

Los mejores resultados de control se obtuvieron con el Brassicol y sus mezclas con Orthocide y Vitavax, aplicada a la semilla y al suelo en el momento de la plantación.

SUMMARY

Present work was carried out, in the Department of Nariño, at 3.100 m over sea level. The aim of this study was to realize chemical control of potato disease "mortaja" (Rosellinia sp.) in the ICA Nariño variety, by means of artificial infestation at field.

Brassicol, Orthocide, Vitavax and their mixtures were evaluated. These products were used in treatments to soil, to seed and to soil and seed. A randomized blocks design, with 4 replications, analyzed as a split plot design was used.

Best control was observed with Brassicol and their mixtures with Orthocide and Vitavax, applied to seed and to soil.

1. ...  
2. ...  
3. ...  
4. ...  
5. ...

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALEXOPOULUS, C. J. Introductory mycology. New York, John Wiley, 1964. 613 p.
2. BENAVIDES, R. S. y BOLAÑOS, A. A. Relación parasitaria del "pulgón verde de las raíces" (Rhopalosiphonius latysiphon Davidson), interacción con Rosellinia sp. y Heterodera sp. en cultivo de papa del Departamento de Nariño. Tesis de Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1974. 82 p.
3. CASTAÑO, J. J. "Peste Nieve", una enfermedad tropical. Agricultura Tropical (Colombia), 25(5): 265-269. 1969.
4. ESCUDERO, G. y YEPEZ, G. Evaluación de tres fungicidas, sus mezclas y algunas formas de aplicación para el control del "Marchitamiento" (Sclerotium rolfsii) del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Departamento de Nariño. Tesis de Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1975. 77 p.
5. FERNOW, K. H. y GARCÉS, C. Producción de semilla certificada de papa. Revista de la Facultad de Agronomía de Medellín (Colombia), 9(36): 274-276. 1949.
6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Informe anual de labores de 1968. Bogotá, Programación Nacional de Fitopatología, 1968. pp. 167-168. (Mimeografiado).
7. NIETO, L. E. Mortaja o Rosellinia de la papa. Informe anual de labores. Pasto, ICA, 1973. pp. 26-29. (Mecanografiado).
8. PABON, E. L. y SALAS, A. A. Estudios biológicos y hospedantes del hongo Rosellinia sp. de la papa (Solanum tuberosum). Tesis de Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1973. 55 p.

9. RODRIGUEZ, R. A. "Torbo, una enfermedad de la papa que se presenta en Costa Rica, Turrialba 8(2): 55-63. 1958
10. SAÑUDO, B. Conferencia de laboratorio de Microbiología. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1972. 53 p. (Mimeografiado).
11. \_\_\_\_\_ Conferencias de Microbiología. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1972. 53 p. (Mimeografiado).
12. SELIGMAN DE AGUILAR, B. E. y VALLEJO DE PALACIOS, H. E. Identificación y determinación de principales enfermedades de la alfalfa (Medicago sativa L.) en el Departamento de Nariño. Tesis de Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1972. 94 p.

TABLE I

Summary of results of the investigation of the effect of the concentration of the solution of the polymer on the rate of polymerization. The results are given in Table I. The rate of polymerization is measured by the amount of polymer formed in a given time.

APPENDICE

Concentration of polymer (%)	Rate of polymerization (g/hr)	Rate of polymerization (g/hr)	Rate of polymerization (g/hr)	Rate of polymerization (g/hr)
0.1	0.01	0.01	0.01	0.01
0.2	0.02	0.02	0.02	0.02
0.3	0.03	0.03	0.03	0.03
0.4	0.04	0.04	0.04	0.04
0.5	0.05	0.05	0.05	0.05
0.6	0.06	0.06	0.06	0.06
0.7	0.07	0.07	0.07	0.07
0.8	0.08	0.08	0.08	0.08
0.9	0.09	0.09	0.09	0.09
1.0	0.10	0.10	0.10	0.10

TABLE I  
Rate of polymerization

TABLA I

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA MARIÑO" A LOS 45 DIAS DESPUES DEL USO DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.)

F. de V.	G.L.	S.C.	S.C.	F.C.	5%	1%
Bloques	3	801,37	267,12	1,74	4,76	9,78
Tratamientos	2	454,34	227,17	1,48 <sup>NS</sup>	5,14	10,92
Residual (a)	6	920,22	153,37	—		
Parcelas principales	11	2.175,93	197,81			
Subtratamientos	5	1.048,36	209,67	2,92 <sup>†</sup>	2,43	3,45
Interacción Trat x Subt	10	1.082,35	180,24	2,51 <sup>†</sup>	2,05	2,74
Residual (b)	45	3.236,49	71,92			

† = Significativo

NS = No significativo

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "TICA NARIÑO" A LOS 75 DIAS DESPUES DEL USO DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (*Rosellinia* sp.)

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	P.C.	5%	1%
Bloques	3	386,68	129,56	0,48	4,76	9,78
Tratamientos	2	1.239,26	619,63	2,32	5,14	10,92
Error (a)	6	1.604,40	267,40	—		
Parcelas principales	11	3.232,34	293,85			
Subtratamientos	5	1.936,69	387,74	2,81*	2,43	3,45
Interacción Trat x Subt	10	1.948,46	194,85	1,41	2,05	2,74
Residual (b)	45	6.201,81	137,82			

\* = Significativo

TABLA III

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA MARIÑO" A LOS 105 DIAS  
DESPUES DEL USO DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE  
LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.)

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	1%
Bloques	3	824,21	274,77	2,00	4,76	9,78
Tratamientos	2	2.161,96	2.580,98	18,80**	5,14	10,92
Residual (a)	6	823,69	137,28	—		
Parcelas principales	11	6.809,96	619,09			
Subtratamientos	5	6.963,55	1.392,71	13,09**	2,43	3,45
Interacción Trat x Subt	10	2.277,56	227,76	2,14*	2,05	2,74
Residual (b)	45	2.788,23	106,41			

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

TABLA IV

ANALISIS DE VARIANCA PARA LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "ICA MARIÑO" A LOS 135 DIAS DESPUES DEL USO DE TRES FUNGICIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE

"LA MORTAJA" (Rosellinia sp.)

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	5%	1%
Bloques	3	1.367,09	455,96	6,06	4,76	9,78
Tratamientos	2	5.658,95	2.829,48	37,62	5,14	10,92
Residual (a)	6	451,27	75,21	—		
Parcelas principales	11	7.478,11	679,83			
Subtratamientos	5	8.821,99	1.764,40	14,74**	2,43	3,45
Interacción Trat x Subc.	10	2.956,28	295,63	2,47*	2,05	2,74
Residual (b)	45	5.387,35	119,72			

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

TADLA V

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE PLANTAS VIVAS DE PAPA "VICA MARIÑO" A LOS 165 DIAS  
 DESPUES DEL USO DE TRES FUNCIGIDAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE  
 LA "MORTAJA" (Resellinia sp.)

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft.	
					1%	
Bloques	3	330,03	110,01	0,95	4,76	9,78
Tratamientos	2	4.292,49	2.146,25	18,59**	5,14	10,92
Residual (a)	6	692,63	115,44	—		
Parcelas principales	11	5.315,15	483,20			
Subtratamientos	5	10.274,86	2.049,57	25,92**	2,43	3,45
Interacción Trat x Subt.	10	2.114,65	211,47	2,67*	2,05	2,74
Residual (b)	45	3.559,03	79,07			

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA PRODUCCION DE PAPA "ICA NARIÑO" DESPUES DEL USO DE TRES FUNCIONADAS, SUS MEZCLAS Y TRES FORMAS DE APLICACION PARA EL CONTROL DE LA "MORTAJA" (Rosellinia sp.).

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	3	3'794.192,71	1'264.730,90	0,65	4,33	9,15
Tratamientos	2	130'437.864,58	65'218.932,29	33,60**	5,14	10,92
Parcelas principales	11	145'876.588,54	13'261.508,04	6,83		
Residual (a)	6	11'644.531,25	1'940.755,21			
Subtratamientos	5	756'252.578,13	151'250.515,62	160,86**	2,49	3,61
Interacción Trat x Subt.	10	99'496.822,92	9'949.682,29	10,58**	2,12	2,89
Residual (b)	45	42'312.682,29	940.281,83			

\*\* : Aumento significativo

AN 632.95 19454  
I12 Ibarra Burbano, Jaime  
Ej.1.

Evaluación de tres fungicidas, sus <sup>VENGE</sup> <del>mezclas</del> y tres formas de aplicación.	
NOMBRE	Jaime Ibarra
No. del Carnet	8131139
NOMBRE	Claudia Benavides

AN  
T  
632.95  
I12  
Ej.1.

19454