

ESTUDIO SOBRE LA RHIZOCTONIOSIS (Rhizoctonia solani Kuehn) DEL  
REPOLLO (Brassica oleracea var. Capitata) Y SU CONTROL EN EL -  
ALTIPLANO DE PASTO

Por:

ORLANDO BENAVIDES BENAVIDES  
ALBERTO MENESIS MARROQUIN

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

Presidente de Tesis:  
BENJAMIN SAÑUDO SOPELO, I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO-COLOMBIA

1975

635.34  
B456  
EJ.1

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| UNIVERSIDAD DE NARIÑO       |                 |
| DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS |                 |
| 27147-2-1975 COLOMBIA       |                 |
| No.                         | [Redacted] E. 1 |
| Valor                       | \$900 = Val.    |
| Fecha                       | VI-13-75 Don. * |
| Fact.                       | Agencia Canje   |
| Librería                    | autor Cmp.      |

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

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

- A NUESTROS PADRES
- A NUESTROS HERMANOS
- A NUESTROS FAMILIARES
- A NUESTROS AMIGOS

HERNANDEZ GARCIA ROSARIO, S.A.  
HERNANDEZ GARCIA ROSARIO, S.A.  
HERNANDEZ GARCIA ROSARIO, S.A.  
HERNANDEZ GARCIA ROSARIO, S.A.  
HERNANDEZ GARCIA ROSARIO, S.A.  
HERNANDEZ GARCIA ROSARIO, S.A.  
HERNANDEZ GARCIA ROSARIO, S.A.

DEDICAMOS :  
ORLANDO BENAVIDES BENAVIDES  
ALBERTO MINESIS MARROQUIN

**AGRADECIMIENTOS A :**

BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.  
ARMANDO RAMOS ORDÓÑEZ, I.A.  
HERNAN BURBANO O., I.A., M.Sc.  
JOAQUIN GAMBOA J., I.A., M.Sc.  
MAX GALLARDO L., I.A.  
IGNACIO PADILLA, I.A.  
AURA INES CHAVES T.

La Facultad de Ciencias Agrícolas de  
la Universidad de Maricao.

Todas las personas que en una u otra  
forma contribuyeron a la realización  
del presente trabajo.

CONTENIDO

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | INTRODUCCION .....   | 1  |
| II.  | REVISION DE LITERATURA .....   | 3  |
|      | 2.1 Hospederos de <u>Rhizoctonia solani</u> .....  | 3  |
|      | 2.2 Aspectos etiológicos de <u>Rhizoctonia solani</u> ....                                   | 4  |
|      | 2.3 Control de <u>Rhizoctonia solani</u> .....   | 5  |
| III. | MATERIALES Y METODOS .....   | 8  |
| IV.  | RESULTADOS Y DISCUSION .....   | 16 |
|      | 4.1 Síntomas producidos en el repollo por <u>Rhizoctonia solani</u> .....                    | 16 |
|      | 4.2 Formas de transmisión y penetración de <u>Rhizoctonia solani</u> .....                   | 18 |
|      | 4.3 Descripción del patógeno .....   | 18 |
|      | 4.4 Comportamiento de algunas variedades de repollo frente a <u>Rhizoctonia solani</u> ..... | 19 |
|      | 4.5 Hospederos de <u>Rhizoctonia solani</u> .....  | 19 |
|      | 4.5.1 Lechuga <u>Lactuca sativa</u> L. ....  | 19 |
|      | 4.5.2 Coliflor <u>Brassica oleracea</u> var. Botrytis .....                                  | 21 |
|      | 4.5.3. Arveja <u>Pisum sativum</u> L. ....   | 21 |
|      | 4.5.4 Haba <u>Vicia faba</u> L. ....   | 21 |
|      | 4.5.5 Remolacha <u>Beta vulgaris</u> L. ....   | 22 |
|      | 4.5.6 Zanahoria <u>Daucus carota</u> L. ....   | 22 |
|      | 4.5.7 Lenteja <u>Ervum lens</u> L. ....  | 22 |
|      | 4.5.8 Cebolla <u>Allium cepa</u> L. ....   | 22 |
|      | 4.6 Control químico .....  | 23 |
|      | 4.6.1 Porcentaje de germinación en laboratorio .....   | 23 |

|   | Pág. |
|---|------|
| 4.6.2 Control en el campo .....   | 26   |
| 4.6.2.1 Porcentaje de germinación ..  | 26   |
| 4.6.2.2 Plantas vivas de repollo un-<br>mes después de la siembra ..        | 30   |
| 4.6.2.3 Plantas adultas no afectadas<br>por <u>Rhizoctonia solani</u> ..... | 33   |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                                     | 37   |
| 5.1 Conclusiones .....  | 37   |
| 5.2 Recomendaciones .....   | 37   |
| VI. RESUMEN .....   | 39   |
| SUMMARY .....   | 41   |
| VII. BIBLIOGRAFIA .....   | 43   |
| APENDICE .....  |      |

ILUSTRACIONES

Pág.

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figura 1. | Putrición negra de las hojas externas del repollo y defoliación inicial debida a la Rhizoctoniosis ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) ..... | 17 |
| Figura 2. | Diferentes grados del ataque de la Rhizoctoniosis ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) en algunas variedades de repollo .....                 | 20 |

TABLAS

|            |   | Pág. |
|------------|---|------|
| Tabla I.   | Condiciones climáticas y formación vegetal de algunas zonas del Altiplano de Pasto donde se realizó el trabajo sobre "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) del repollo y su control .....   | 9    |
| Tabla II.  | Composición química de los fungicidas utilizados para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn.) del repollo ...   | 13   |
| Tabla III. | Dosis de los fungicidas para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> - Kuehn.) del repollo .....  | 14   |
| Tabla IV.  | Porcentaje de germinación de repollo Bola verde en condiciones de laboratorio a los 15 días después de la aplicación de 4 fungicidas a la semilla, al suelo y al suelo más la semilla para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn.) del repollo .....          | 24   |
| Tabla V.   | Análisis de variancia para la efectividad de 4 fungicidas aplicados a la semilla, al suelo y al suelo más semilla para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn.) del repollo en condiciones de laboratorio. Datos transformados a arco seno $V \sqrt{\%}$ ..... | 25   |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabla VI.   | Porcentaje de germinación de repollo Bola verde en condiciones de campo a los 15 días después de la aplicación de 4 fungicidas a la semilla, al suelo y al suelo más la semilla para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn.) .....                         | 28 |
| Tabla VII.  | Análisis de variancia para la efectividad de 4 fungicidas aplicados a la semilla, al suelo y al suelo más semilla para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) del repollo en condiciones de campo. Datos transformados a arco seno $\sqrt{V}$ %            | 29 |
| Tabla VIII. | Porcentaje de plantas vivas de repollo Bola verde en condiciones de campo a los 30 días después de la siembra, con aplicación de 4 fungicidas a la semilla, al suelo y al suelo más semilla para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn.) del repollo ..... | 31 |
| Tabla IX.   | Análisis de variancia para la efectividad de 4 fungicidas aplicados a la semilla, al suelo y al suelo más semilla para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn.) a los 30 días después de la siembra. Datos transformados a arco seno $\sqrt{V}$ % .....     | 32 |
| Tabla X.    | Porcentaje de plantas adultas de repollo Bola verde no afectadas por la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn.) después -   |    |

de la aplicación de 4 fungicidas al suelo.. 35

Tabla XI. Análisis de variancia para la efectividad - de 4 fungicidas aplicados al suelo para el control de "Rhizoctoniosis" (Rhizoctonia solani Kuehn.) en plantas adultas de repollo. Datos transformados a arco seno  $\sqrt{\%}$  ..... 36

Tabla XII. Prueba de Fisher para la comparación de las medias de germinación de repollo bajo varias condiciones con la aplicación de 4 fungicidas en laboratorio para el control de la "Rhizoctoniosis" (Rhizoctonia solani Kuehn) .....

Tabla XIII. Prueba de Fisher para la comparación de las medias de germinación de repollo bajo varias condiciones con la aplicación de 4 fungicidas en el campo para el control de la "Rhizoctoniosis" (Rhizoctonia solani Kuehn) .....

Tabla XIV. Prueba de Fisher para la comparación de las medias obtenidas en el campo de aplicación de 4 fungicidas bajo diferentes en la comparación con el control de la "Rhizoctoniosis" (Rhizoctonia solani Kuehn) - los 30 días - después de la siembra de repollo .....

APENDICE

|   | Pág. |
|---|------|
| Tabla I. Prueba de Tukey para la comparación de las medias obtenidas con las formas de aplicación de 4 fungicidas bajo condiciones de laboratorio, para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) del repollo.....                                       | 1    |
| Tabla II. Prueba de Tukey para la comparación de las medias de germinación de repollo Bola verde obtenidas con la utilización de 4 fungicidas en laboratorio para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) .....  | 2    |
| Tabla III. Prueba de Tukey para la comparación de las medias de germinación de repollo Bola verde obtenidas con la utilización de 4 fungicidas en el campo para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) .....  | 3    |
| Tabla IV. Prueba de Tukey para la comparación de las medias obtenidas en la forma de aplicación de 4 fungicidas bajo condiciones de campo para el control de la "Rhizoctoniosis" ( <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn) a los 30 días después de la siembra de repollo Bola verde ..... | 4    |

ESTADO DE LA INVESTIGACION (Continuación) Pág.

Tabla V. Pruebas de Tukey para la comparación de las medias de plantas vivas de repollo Bola verde a los 30 días después de la utilización de 4 fungicidas para el control de la "Rhizoctoniosis" (Rhizoctonia solani Kuehn) ... 5

Tabla VI. Prueba de Tukey para la comparación de las medias de plantas adultas de repollo Bola - verde no afectadas por la "Rhizoctoniosis"- (Rhizoctonia solani Kuehn) con aplicación de 4 fungicidas..... 6

El cultivo de las hortalizas, se desarrolla en un proceso de intercambio de los gases entre el departamento de tierra, donde predominantemente se da en las horas más calientes de cada día. En estos momentos, se produce un intercambio de gases por cultivos tradicionales, como es el caso de la papa y el maíz; sin embargo, es importante la diferenciación del terreno y en forma adecuada de las labores del cultivo, incluyendo la fertilización con los gases y nutrientes de la atmósfera ambiente y el control.

El cultivo (papa, maíz, etc.) se desarrolla en las horas más calientes, donde se produce un intercambio de gases y nutrientes de la atmósfera ambiente y el control. Este proceso se da en las horas más calientes de cada día, donde se produce un intercambio de gases y nutrientes de la atmósfera ambiente y el control.

Este proceso se da en las horas más calientes de cada día, donde se produce un intercambio de gases y nutrientes de la atmósfera ambiente y el control. Este proceso se da en las horas más calientes de cada día, donde se produce un intercambio de gases y nutrientes de la atmósfera ambiente y el control.

ESTUDIO SOBRE LA RHIZOCTONIOSIS (Rhizoctonia solani Kuehn.) DEL REPOLLO (Brassica oleracea var. capitata) Y SU CONTROL EN EL ALTIPLANO DE PASTO (+).

Por:

ORLANDO BENAVIDES B.

ALBERTO MENESES M.

I. INTRODUCCION

El cultivo de las hortalizas, se encuentra en un proceso de incremento en las zonas frías del Departamento de Nariño, debido preferentemente a que en las áreas minifundistas se puede obtener un mayor beneficio económico que el aportado por cultivos tradicionales como la papa, el trigo, la cebada y el maíz; sin embargo, es importante la planificación del mercadeo y un mayor conocimiento de las labores de cultivo, incluyendo la familiarización con las plagas y enfermedades de importancia económica y su control.

El repollo (Brassica oleracea var. capitata), es una hortaliza importante, debido a su corto período vegetativo, al volumen de carga y facilidad de mercadeo hacia otras zonas del país. A pesar de esto es un cultivo que necesita un mantenimiento fitosanitario ya que es susceptible a la acción de plagas y de algunas enfer-

---

(+) 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.

medades, entre las que se destaca la Rhizoctoniosis (Rhizoctonia solani Kuehn.), la cual en condiciones favorables para el desarrollo del patógeno, produce la pérdida casi total de la cosecha.

Teniendo como base a lo anterior, es importante iniciar estudios referentes al conocimiento de la enfermedad y su control, el presente trabajo tuvo como objetivos:

1. Estudio de la sintomatología producida por la Rhizoctoniosis (Rhizoctonia solani Kuehn) en diferentes etapas de desarrollo del cultivo del repollo.
2. Determinación de la forma de transmisión y penetración del agente causal de la enfermedad en el cultivo del repollo.
3. Comportamiento de las variedades de repollo Quintal, Bola verde, Copenhage, Tambor y Corazón de buey, frente a la enfermedad.
4. Determinación de las hortalizas de clima frío, hospederos del hongo.
5. Evaluación de los fungicidas Brassicol, Benlate, Orthocid y Vitavax, en la prevención de la enfermedad en semilleros y en plantas cercanas a la cosecha.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Hospederos de Rhizoctonia solani

Díaz y Salas de Díaz (7) indican que Rhizoctonia solani es una de las causas más importantes en la disminución de la densidad de población en las siembras de frijol Caracota, mermando también la capacidad de fructificación de plantas, las cuales aún estando infectadas logran sobrevivir y llegan a producir.

Brunoy (4) menciona que entre los patógenos que producen afecciones radiculares en el banano se encuentran: Fusarium spp., Botryodiploidia sp. y Rhizoctonia solani.

Bell, Harris y Wells (2) dicen que Rhizoctonia solani produce quemazones foliares en sorgo, siendo susceptibles 6 variedades de dicha planta probadas frente a la enfermedad.

Rhizoctonia solani, es un patógeno que produce el mal del talluelo en diferentes hortalizas. Los síntomas corresponden a lesiones de color café oscuro en el cuello del tallo joven, produciéndose su volcamiento. En Francia, el haba, la lechuga y las crucíferas en general son las plantas frecuentemente atacadas por Rhizoctonia solani.

Oklova (18) asegura que el ennegrecimiento de las semillas de tomate y de repollo es causado por varios patógenos, entre los que se cuenta Rhizoctonia solani, el cual también causa la mortalidad de un gran número de plántulas.

Según Natti (16) la pudrición de los brotes del repollo de

brucelas se debe a una acción individual o conjunta de Alternaria tenuis, Fusarium spp. y Rhizoctonia solani.

Littlefield (12) asegura que entre plantas afectadas por Damping-off provocado por Rhizoctonia solani están el frijol, la zanahoria, la papa, las cucurbitáceas, el melón de agua, el algodón, la arveja, el lino, el jacinto de agua, el tomate y la especie Corissa grandiflora.

## 2.2 Aspectos etiológicos de Rhizoctonia solani.

Según Milden Hall y Williams (15) Rhizoctonia solani causa una podredumbre severa de las semillas de zanahoria a una temperatura de 20, 24 y 28°C. Igualmente, a estos intervalos de temperatura el hongo desarrolla una patogenicidad elevada en zanahorias sembradas en el campo, afectando principalmente la corteza y endodermis del cuello de la planta.

Vest y Anderson (25) concluyeron que la virulencia de Rhizoctonia solani en variedades de lino, se debe preferentemente a la heterocariosis del hongo, la cual hace que se presenten varias razas con diferentes grados de patogenicidad.

Walker (27) indica que las razas de Rhizoctonia solani que producen esclerotes en los tubérculos de papa, tienen una mayor actividad saprofitica que patogénica.

Díaz (6) afirma que el patógeno produce cepas con diferente virulencia sobre frijol caracota, atacando preferentemente las variedades "Cubagua" CI-2, pero que no han logrado aislarse de las semi

llas de la variedad Margarita.

### 2.3 Control de Rhizoctonia solani.

Según Walker (27) el patógeno se puede reprimir en papa sembrando superficialmente los tubérculos y efectuando en los surcos una aspersion con cloruro mercurico.

Sikka, Singh y Bhardwaj (23) indican que se ha reducido hasta en un 40% la "infección negra de la papa" producida por Rhizoctonia solani, utilizando estiércol en la siembra. Igualmente mencionan que el tratamiento combinado de la semilla con un fungicida-organo-mercurial y agua caliente, ha reducido la enfermedad hasta en un 80%.

Schenck (22) menciona que los productos más efectivos para la prevención del ataque de Rhizoctonia solani en melón de agua son Vordolex y Vordolex 201, aplicados superficialmente e incorporados luego al suelo a una profundidad de 15 a 20 cms.

Rodríguez y Delgado (20) mencionan que el Brassicol del 75% aplicado a la semilla y al suelo, el mismo producto aplicado directamente al suelo y los fungicidas Rhizoctol, Clerit 6 y Agrosangon, aplicados a la semilla, fueron efectivos para el control del Damping-off del algodón, provocado por Rhizoctonia solani.

Mathur, Mathur y Sharma (14) aseguran que los tratamientos con Brassicol a la semilla (5 grs/100 kgs) y al suelo (10 kgs/acre utilizando el Phaseolus aconitifolius, redujeron significativamente la enfermedad.

Alfieri, Seymour y Denmark (1) afirman que de once fungicidas ensayados para el control de Rhizoctonia solani en la planta ornamental Carissa grandiflora, resultaron eficaces Clorothalonil 75 wp. ( $1\frac{1}{2}$  libra/100 gal. de agua) con 100% de control, Benomyl 50 wp. ( $\frac{1}{2}$  libra/100 gal.) con 99.6% de control y Thialbendosal 60 wp. Oxicarboxin 75 wp. y PCNB 75 wp. únicamente con el 65% de control.

Harper (8) señala que el Orthocide redujo la pudrición de las raíces de guisante de jardín e incrementó en su rendimiento, utilizándose de 6 a 12 litros/acre.

Rushdi y Sirri (21) sacaron como conclusión que el Orthocide al 50% fue significativo en el control de Fusarium oxysporum y Rhizoctonia solani, causantes del Damping-off del tomate y melón de agua.

Jhooty y Grover (9) mencionan que el tratamiento de las semillas con Vitavax y Brassicol controlaron la pudrición de las raíces de las plántulas de varias cucurbitáceas, causadas por Rhizoctonia solani.

Borum y Sinclair (3) afirman que el Vitavax en dosis de 8 onzas por 100 libras de semilla, presenta una protección muy significativa en plántulas de algodón contra Rhizoctonia solani, en comparación con el Panogen usado en dosis de 2 a 15 onzas por 100 libras.

Knauss (11) efectuó el control químico de Rhizoctonia solani utilizando como planta susceptible la especie Gymura aurantica y después de aplicar al suelo varios fungicidas, determinó que el Benlate en dosis de 1.10 libras por 100 galones de agua por hectárea --

fué efectivo, siguiéndole el Pentacloronitrobenceno, el Chloronet- y el BMT Thia-benzole en dosis de 2.0 y 1.5 libras por hectárea - respectivamente. Ninguno de los productos fue fitotóxico.

Jhooty y Behar (10) encontraron que en medio de cultivo, - el Benlate realizó la máxima inhibición en el desarrollo de Rhizoctonia solani a un pH de 3.0 y a una temperatura de 35 a 40°C.

De acuerdo a Pierre y Bateman (19) el tejido del hipocóti- lo de frijol variedad Red kidney, respondió a la infección por Rhizoctonia solani, produciendo dos fitoalexinas y un material no iden- tificado y designado como sustancia II.

Vest y Comstock (26) comprobaron que en algunas variedades de lino, se encuentra una tolerancia relativamente alta a la pu- drición de las semillas causadas por Rhizoctonia solani. Dicha to- lerancia lo mismo que la resistencia de algunas plántulas puede - ser aprovechada mediante la selección.

Según Williams, Walker y Pound (28) dos variedades híbri- das de repollo aún no comerciales, mostraron un gen resistente a - la pudrición de la cabezuela (Rhizoctonia solani), a la punta que- mada (Fusarium oxysporum), al oidio (Erysiphe polygon) y al mosai- co.

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se efectuó entre los meses de Marzo a Octubre de 1.974, con la recolección de material de repollo afectado por la Rhizoctoniosis (Rhizoctonia solani Kuehn.) en las zonas de Catambuco y Obonuco, con estudios en laboratorio y campo respectivamente en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño y el corregimiento de Mapashico. Estas zonas pertenecen al Altiplano de Pasto y sus condiciones climáticas promedias se consiguan en la Tabla I.

Las semillas, plántulas y plantas adultas de repollo y con síntomas de un posible ataque de Rhizoctonia solani, se llevaron al laboratorio de Fitopatología de la FACIA para realizar el aislamiento, la purificación y la multiplicación del agente causal, lo cual se realizó de la manera siguiente;

Inicialmente se efectuó la siembra de micelio y esclerotes presentes en las partes afectadas, en cajas de Petri con papa-Dextrosa Agar (PDA) acidificado. Obtenido el crecimiento micelial, se efectuaron repicajes sucesivos en tubos de ensayo con el anterior medio inclinado, con el objeto de purificar el hongo.

La multiplicación del inóculo se efectuó mediante siembras de pequeños trozos de micelio y esclerotes del hongo en erlenmeyers con trozos de papa esterilizados más 5 cc. de una dilución de Dextrosa al 2% por recipiente.

El inóculo obtenido se licuó en agua destilada y esteri-

Algunas de las zonas de TABLA I. En condiciones de laboratorio -  
se ha observado el desarrollo de la enfermedad, al cual se atribuye por  
CONDICIONES CLIMATICAS Y FORMACION VEGETAL DE ALGUNAS ZONAS DEL AL  
TIPLANO DE PASTO DONDE SE REALIZO EL TRABAJO SOBRE "RHIZOCTONIOSIS"  
(Rhizoctonia solani Kuehn) DEL REPOLLO Y SU CONTROL (+)

| Lugar     | Altura<br>m.s.n.m. | Temperatura<br>°C. | Precipitación<br>mm. | Formación<br>vegetal -<br>(Holdridge) |
|-----------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Pasto     | 2594               | 14°C.              | 700 - 1.000          | Bsfb                                  |
| Catambuco | 2710               | 12°C.              | 700 - 1.000          | Bsfb                                  |
| Obomuco   | 2794               | 12°C.              | 700 - 1.000          | Bsfb                                  |
| Mapachico | 2750               | 12°C.              | 700 - 1.000          | Bsfb                                  |

(+) Datos suministrados por Alirio Narváez F. I.A.

lizada, con la ayuda de una licuadora. En condiciones de laboratorio se mezcló el inóculo líquido con suelo, el cual se colocó posteriormente en materos.

En el campo, el inóculo se asperjó el suelo preparándolo hasta empaparlo completamente; posteriormente se roturó, para efectuar otra aspersión.

Las inoculaciones del patógeno al suelo, sirvieron para observar los síntomas, la transmisión del patógeno, la evaluación de variedades de repollo frente al patógeno, al comportamiento de diferentes hospederos y el control químico de la enfermedad.

La observación de los síntomas, transmisión y penetración del patógeno en diferentes etapas de desarrollo de las plantas de repollo se efectuó por siembra de semillas y trasplante de plántulas recién germinadas en suelo inoculado, en condiciones de campo y laboratorio.

En el campo, además de la inoculación previa al suelo se efectuó una inoculación directa de trozos de papa con las estructuras del patógeno en el suelo, junto a la base de las plantas de repollo de dos a tres meses y en la época de la formación de la cabeza; la anterior inoculación se efectuó tanto en plantas sanas como heridas por punción en la base de las hojas externas. Por cada sistema de inoculación se emplearon cuatro replicaciones cada una con cinco plantas.

La evaluación de la germinación de las variedades de repollo Copenhage, Bola verde, Quintal, Corazón de buey y Tambor, se efectuó en condiciones de laboratorio y campo. En laboratorio se u-

utilizaron cuatro materos con suelo inoculado por variedad, en cada uno de los cuales se sembraron veinte semillas; en el campo se escogió un lote de 5.70 x 4.90 m donde se trazaron veinte micro parcelas de 0.50 m<sup>2</sup> separados por calles de 0.30 m. y se inocularon; en cada micro parcela se trazaron cuatro hileras, se sembraron 25 semillas por hilera, para contabilizar el porcentaje de germinación para cada variedad. La distribución de los tratamientos se hizo en bloques al azar.

En un lote de 11.30 x 30 m se trazaron cuatro parcelas de 3.00 x 2.20 m separados por calles de 0.50 m y se inocularon con el patógeno. En cada parcela se trazaron cinco surcos, uno para cada variedad y se efectuó el trasplante del repollo con una distancia entre surcos de 0.50 m y entre plantas de 0.20 m; la distribución de los surcos de las variedades se hizo de acuerdo al diseño de bloques al azar. En el momento de formación de las cabezas, se hizo una nueva inoculación, colocando trozos de papa con las estructuras del patógeno en el suelo cerca a la base de las plantas y se anotaron los cambios producidos.

Para evaluar el comportamiento de la enfermedad frente a la lechuga, la coliflor, la arveja, el haba, la remolacha, la zanahoria, la cebolla y la lenteja en la germinación, estado de plántula y planta ya desarrollada se efectuaron siembras en laboratorio y campo. En el laboratorio se evaluó la germinación, sembrando en diferentes materos con suelo inoculado las semillas de las anteriores plantas. Por matero se emplearon 20 semillas para coliflor, zanahoria, cebolla y lechuga; 10 semillas de remolacha y 5 semillas para arveja, haba y lenteja. Por planta se utilizaron cuatro repeticiones más un testigo consistente en semillas sembradas en suelo sin inocular. En el campo se hizo la prueba de germinación, sembrando 100 semillas de cada especie vegetal en suelo completamente inoculado.

Para comprobar el ataque en plántula y planta adulta, se transplantaron cincuenta plántulas de cada especie vegetal a un suelo completamente inoculado. Las plantas que sobrevivieron se inocularon dos meses después del trasplante, colocando trozos de papa con inóculo cerca a la base de ellas. Se efectuaron observaciones de los cambios producidos.

El control de la enfermedad en condiciones de laboratorio se realizó, utilizando los productos Brassicol, Benlate, Vitavax y Orthocide en las dosis comerciales para tratamiento de la semilla y al suelo que se consignan en la Tabla III. En la Tabla II, se coloca la constitución de los fungicidas empleados.

En laboratorio el tratamiento a la semilla se hizo siguiendo el método Slurry (5) el tratamiento al suelo se efectuó con la incorporación del producto en el sitio de siembra de las semillas. Por tratamiento se utilizaron cuatro materos con suelo inoculado, utilizando por matero veinte semillas de repollo variedad Bola verde. El tratamiento al suelo más semilla se efectuó mediante la combinación de los anteriores tratamientos. La distribución de los tratamientos se realizó de acuerdo a bloques al azar. Se tomó el porcentaje de germinación, transformándose a arco seno  $\sqrt{\%}$  para efectuar el diseño de parcelas divididas, tomando como variables los productos y las formas de aplicación de éstos.

En el campo, se trazaron cuarenta y ocho micro parcelas de  $0.50 \text{ m}^2$  las cuales se inocularon con el patógeno. Las micro parcelas sirvieron para hacer un diseño de bloques al azar, con cuatro replicaciones, para la utilización de cuatro fungicidas y las tres formas de aplicación, siguiendo los mismos métodos de aplicación utilizados en laboratorio. En cada micro parcela se trazaron cuatro surcos, en cada uno de los cuales se sembraron veinticin

TABLA II

COMPOSICION QUIMICA DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" Rhizoctonia solani Kuehn, DEL REPOLLO.

| Nombre del fungicida. | Composici3n quimica                                    | Porcentaje ingrediente activo. | Porcentaje ingrediente inerte. |
|-----------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Vitavax               | 5,6-dihidro-2metil-1.4-oxitiina-3-carbozanilida.       | 75.0%                          | 25.0%                          |
| Brassicol             | Pentacloronitrobenceno.                                | 75.0%                          | 25.0%                          |
| Orthocide             | N-Triclorometil-tirote-trahidroftalinida.              | 50.0%                          | 50.0%                          |
| Benlate               | Metil-1-butylcarbamol-2-Bencimidazolcarbamato-Benomil. | 50.0%                          | 50.0%                          |

TABLA III

DOSIS DE LOS FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" Rhizoctonia solani Kuehn. DEL REPOLLO.

| Nombre del fungicida | Cantidad gr/m <sup>2</sup> de suelo. | Cantidad gr/kggr. de semilla. | Gr/m <sup>2</sup> . de suelo+gr/kggr. de semilla. |
|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|
| Vitavax              | 1                                    | 4                             | 1 + 4   |
| Orthocide            | 1.60                                 | 5                             | 1.60+ 5   |
| Benlate              | 1.60                                 | 5                             | 1.60+ 5   |
| Brassicol            | 1                                    | 4                             | 1 + 4   |

co semillas de repollo variedad Bola verde. Los porcentajes de germinación obtenidos a los 15 días, se transformaron en arco seno  $\sqrt{\%}$  para efectuar el análisis de parcelas divididas empleadas para el ensayo del Laboratorio, a los 30 días se efectuó una nueva lectura de germinación. Es necesario indicar que la aplicación del fungicida al suelo se efectuó en todo el surco donde se sembró posteriormente la semilla.

En un lote de 8.60 por 5.80 m se trazaron 16 eras de 0.50 x 1.20 m con calles de 0.60 m. En cada parcela previamente inoculada con Rhizoctonia solani, se trasplantaron diez plántulas de repollo variedad Bola verde, con una separación de 0.50 m entre surcos y 0.30 m entre plantas. En la época de la formación de las cabezas se reinoculó el patógeno al suelo colocando trozos de estructura cerca a la base de las plantas. Diez días después, se espolvoreó el fungicida en la base de la planta de acuerdo a la dosis por hectárea, consignada en la Tabla III. La distribución de los fungicidas se hizo de acuerdo al diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

El número de plantas no afectadas en la cosecha, se transformó a porcentaje el cual se pasó a arco seno  $\sqrt{\%}$  para efectuar el análisis de bloques al azar, teniendo como variable la efectividad de los fungicidas.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Síntomas producidos en el repollo por la Rhizoctonia - niosis (Rhizoctonia solani Kuehn.)

En los semilleros de repollo se observaron parches sin germinación, debido a una pudrición húmeda de las semillas, los cuales se cubren de un micelio pardo. Las plántulas que emergieron en la mayoría de los casos sufrieron un volcamiento; al examinar la base de los tallos, se notaron manchas húmedas, hundidas y oscuras, las cuales se unieron dando a la parte atacada un aspecto comprimido que provocó la caída.

Las plántulas con un tamaño mayor de 10 cm no sufrieron volcamiento pero se observaron zonas ulcerosas en la base del tallo, lo cual determinó una disminución del tamaño, sin embargo se recuperaron.

En repollos ya formados y en la base de las hojas externas, se notaron zonas decoloradas y húmedas, las cuales se ennegrecieron formando anillos concéntricos; sobre estas lesiones apareció un micelio tenue, inicialmente blanco, luego pardo claro. El ataque avanzó hacia los tejidos internos y las hojas externas afectadas se pudrieron completamente y se cayeron (Figura 1). Finalmente quedaron las hojas más tiernas de las cabezas, las cuales fueron completamente ennegrecidas.

Al examinar los tejidos descompuestos se observaron esclerotes pequeños, irregulares y de color pardo oscuro, característico de Rhizoctonia solani Kuehn.



Figura 1. Pudrición negra de las hojas externas del repollo y defoliación inicial debida a la Rhizoctoniosis (Rhizoctonia solani - Kuehn).

Foto: Agor.

#### 4.2 Formas de transmisión y penetración de Rhizoctonia solani Kuehn.

El principal medio de diseminación del patógeno es el suelo donde perduran los esclerotes, los cuales al encontrar las condiciones propicias para su desarrollo, germinan y el micelio se localiza sobre el repollo en estado de semilla, plántula y cerca a la cosecha, penetrando directamente a través de los tejidos, gracias a una posible enzima (5). Igualmente la penetración del patógeno, se realizó por las heridas de las hojas.

En repollos de dos o tres meses, Rhizoctonia solani Kuehn., no causó daños debiéndose a que es un patógeno débil, el cual aprovecha únicamente tejidos muy jóvenes, aquellos próximos a las cosechas o los que tienen heridas.

#### 4.3 Descripción del patógeno.

En medios de cultivo seminintéticos y naturales, Rhizoctonia solani Kuehn., desarrolla un micelio compacto, blanco crema y posteriormente de color pardo. Inicialmente se observaron agrupaciones de micelio los cuales se oscurecen y endurecen hasta formar esclerotes pequeños, irregulares y de color pardo.

Al microscopio se observó un micelio estéril con las hifas ramificadas en ángulo agudo y con una constricción en el sitio de ramificación; más tarde forman un ángulo recto. En algunas porciones de micelio, las hifas se hinchan en las células terminales, las cuales tienen apariencia de basto que determinan el comienzo de la formación de los esclerotes del hongo.

#### 4.4 Comportamiento de algunas variedades de repollo, frente a Rhizoctonia solani Kuehn.

Las variedades Corazón de busy, Copenhage, Quintal, Bola verde y Tambor, fueron totalmente susceptibles a la enfermedad, debido a la germinación nula en las tres repeticiones de cada variedad; además en el campo bajo condiciones de alta humedad ambiental las plantas cercanas a la cosecha de las diferentes variedades, fueron totalmente afectadas, llegando al estado final de la defoliación y momificación oscura de los cogollos (Figura 2).

Rhizoctonia solani Kuehn., es un patógeno del suelo, que causa pudrición de semillas, volcamiento de plántulas y pudrición de plantas cerca a la cosecha, lo cual indica que la resistencia es difícil en estos estados o que también puede presentarse la resistencia horizontal debido a que las plantas resisten a la enfermedad en determinadas etapas del desarrollo de las plantas.

#### 4.5 Hospederos de Rhizoctonia solani Kuehn.

En condiciones de campo y laboratorio además del repollo, se determinaron como hospederos de Rhizoctonia solani Kuehn: la lechuga, la coliflor, la arveja, el haba, la remolacha, la zanahoria, la lenteja y la cebolla. A continuación se describen los síntomas característicos en cada planta.

##### 4.5.1 Lechuga (Lactuca sativa L.)

Ocurrió el Damping-off ya que se produjo la pudrición de las semillas y el volcamiento de las plántulas, recién emergidas del

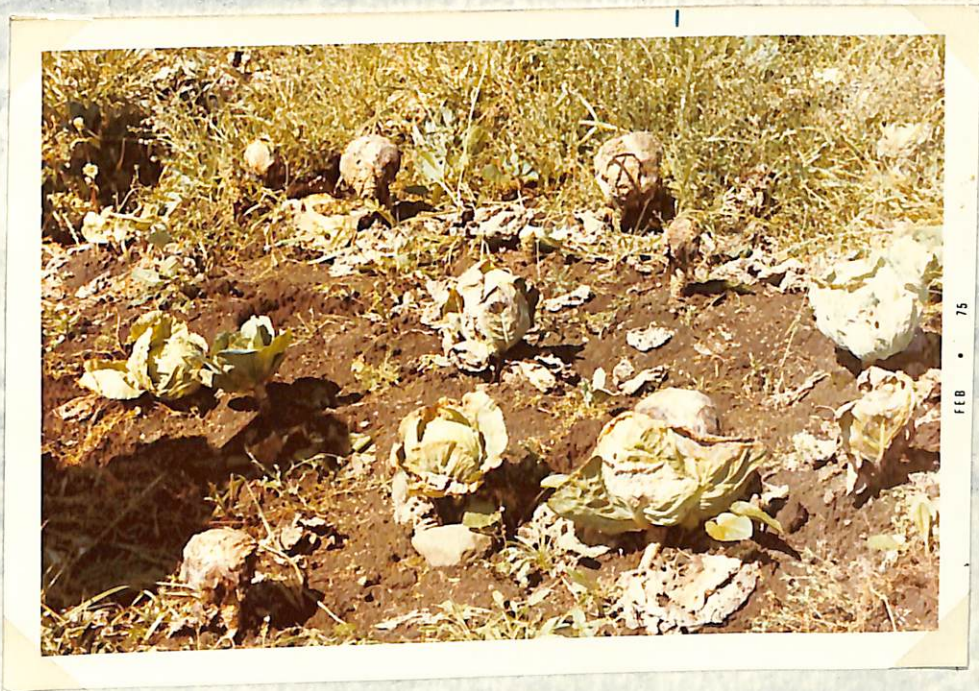


Figura 2. Diferentes grados del ataque de la Rhizoctonia solani (Rhizoctonia solani Kuehn.) en algunas variedades de repollo.

Foto: Agor.

suelo, debido a un secamiento de la base de los tallitos. En plantas adultas el hongo no produjo ningún síntoma.

#### 4.5.2 Coliflor (Brassica oleracea Var. Botrytis)

Los síntomas fueron similares a los observados en repollo; además, las inflorescencias comenzaron a decolorarse y ennegrecerse por zonas, obteniéndose al final una masa de tejido descompuesto entre el cual se produjo una cantidad alta de esclerotes. Las raíces no fueron afectadas por el patógeno.

#### 4.5.3 Arveja (Pisum sativum L.)

Ocurrió una pudrición húmeda de las semillas; las plantas presentaron hojas flácidas y luego se marchitaron produciéndose un volcamiento, hasta en plantas de aproximadamente 15 cms de altura, debido al angostamiento necrótico del cuello de la raíz, el cual se produjo por la cualescencia de manchas de color café, húmedas y húmedas,

#### 4.5.4 Haba (Vicia faba L.)

Se presentó la pudrición de las semillas, las cuales fueron totalmente cubiertas por un micelio de color blanquecino a pardo; también ocurrió la pudrición de la radícula y el epicótilo que apenas comenzaba a brotar; más tarde en plantas jóvenes, se produjo marchitamiento sin volcamiento. En la base del tallito se observó un agrietamiento superficial de color café oscuro, sobre el cual apareció un micelio raro, blanco que luego se tornó pardo.

#### 4.5.5 Remolacha (Beta vulgaris L.)

En esta planta el hongo provocó la pudrición de las semillas, el secamiento y el volcamiento de plántulas recién emergidas. En plantas ya desarrolladas, se produjeron agrietamientos en el ápice de las raíces. Dichas ulceraciones cuando se presentaron en la base de los pecíolos, produjeron el marchitamiento de los folíolos. En las partes afectadas se determinó un micelio pardo ralo y pocos esclerotes.

#### 4.5.6 Zanahoria (Daucus carota L.)

Unicamente se produjo una pudrición húmeda de las semillas, secamiento y volcamiento de las plántulas de un tamaño menor de 10 cms. En raíces ya desarrolladas no se observaron síntomas notorios, aunque en algunos casos se determinaron decoloraciones en el ápice.

#### 4.5.7 Lenteja (Ervum lens L.)

Se presentó una pudrición de las semillas, marchitamiento y volcamiento de plantas jóvenes, las cuales presentaron en la base de los tallitos zonas necróticas, de color café oscuro, hundidas y húmedas, con presencia de un micelio pardo crema sobre ellas.

#### 4.5.8 Cebolla (Allium cepa L.)

Ocurrió una pudrición húmeda de las semillas antes de la emergencia; aquellas plantas que fueron atacadas una vez emergidas,

se secaron completamente y algunas veces sufrieron un volcamiento. Al examinar la base de la planta, se determinó la presencia de lesiones oscuras las cuales por cualescencia, produjeron el secamiento de las plántulas.

#### 4.6 Control químico.

##### 4.6.1 Porcentaje de germinación en laboratorio.

En la Tabla IV se consignan los porcentajes de germinación después de la aplicación de cuatro productos a la semilla, al suelo y al suelo más la semilla. Visualmente, se observa que la mejor aplicación de los productos es al suelo más la semilla y que el mejor producto es el Vitavax, siguiéndole en efectividad el Brassicol.

De acuerdo al análisis de variancia, se observaron diferencias altamente significativas entre los sistemas (formas de aplicación de los fungicidas) y variedades (eficacia de los productos) (Tabla V).

Al comparar las medias de los datos obtenidos en cuanto a las formas de aplicación de los productos, se tuvo que el tratamiento al suelo más la semilla, mostró diferencias altamente significativas con relación a los tratamientos al suelo y la aplicación a la semilla en forma individual (Tabla I del Apéndice). Lo anterior indica que es necesario una doble protección, para impedir el desarrollo del patógeno y el ataque a la semilla. Cuando el tratamiento se hace únicamente al suelo, parte de éste queda sin protección y es posible que el hongo invada la semilla aunque no en la totalidad. En

TABLA IV

PORCENTAJES DE GERMINACION DE REPOLLO BOLA VERDE EN CONDICIONES DE LABORATORIO A LOS 15 DIAS DESPUES DE LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS A LA SEMILLA, AL SUELO Y AL SUELO MAS LA SEMILLA PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn) DEL REPOLLO

| Formas de aplicación  | Replicación | TRATAMIENTOS |         |           |         | Testigo |
|-----------------------|-------------|--------------|---------|-----------|---------|---------|
|                       |             | Brassicool   | Benlate | Orthocide | Vitavax |         |
| SEMILLA               | I /         | 33.30        | 20      | 6.60      | 40      | 0       |
|                       | II /        | 33.30        | 13.30   | 0         | 46.60   | 0       |
|                       | III /       | 20           | 13.30   | 3.30      | 53.30   | 0       |
|                       | IV /        | 26.60        | 13.30   | 0         | 40      | 0       |
| SUELO                 | I           | 15           | 5       | 10        | 65      | 0       |
|                       | II          | 10           | 10      | 5         | 60      | 0       |
|                       | III         | 15           | 15      | 15        | 45      | 0       |
|                       | IV          | 10           | 5       | 10        | 65      | 0       |
| SUELO<br>Y<br>SEMILLA | I           | 40           | 20      | 26.60     | 60      | 0       |
|                       | II          | 40           | 33.30   | 33.30     | 60      | 0       |
|                       | III         | 26.60        | 13.30   | 26.60     | 65      | 0       |
|                       | IV          | 33.30        | 20      | 33.30     | 60      | 0       |

TABLA V

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EFECTIVIDAD DE 4 FUNGICIDAS APLICADOS A LA SEMILLA, AL SUELO Y AL SUELO MAS SEMILLA PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn) DEL REPOLLO EN CONDICIONES DE LABORATORIO. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO  $\sqrt{\%}$

| Fuente de variación | Grados de libertad | Suma de los cuadrados | Cuadrado medio | F Calculado |
|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| Bloques             | 3                  | 28.10                 | 9.36           | 0.60 N.S.   |
| Sistemas            | 2                  | 1.022.98              | 511.49         | 32.83 "     |
| Residual (a)        | 6                  | 93.49                 | 15.58          |             |
| Parc. Princ.        | 11                 | 1.144.47              |                |             |
| Productos           | 4                  | 14.118.56             | 3.529.64       | 234.22 "    |
| Sistema x producto  | 8                  | 1.346.14              | 168.27         | 11.17 N.S.  |
| Residual (b)        | 36                 | 542.53                | 15.07          |             |
| <b>T O T A L</b>    | <b>59</b>          | <b>17.151.70</b>      |                |             |

" Significancia al 1%  
 N.S. No significancia.

el caso del tratamiento a la semilla, parte de ésta puede quedar sin protección o el producto puede ser lavado por el agua del suelo.

En cuanto a la eficacia de los productos utilizados en el control de Rhizoctonia solani Kuehn., se obtuvo que el Vitavax, mostró diferencias altamente significativas con relación al testigo, - Orthocide, Benlate y Brassicol. Este último producto difirió en forma altamente significativa respecto al testigo y de manera significativa con relación al Orthocide. El producto Benlate y Orthocide únicamente mostraron diferencias altamente significativas con relación al testigo (Tabla II del Apéndice).

Lo anterior hace suponer que el Vitavax es específico contra Rhizoctonia solani Kuehn., por su efecto inicial más rápido, debido a la liberación del ingrediente activo como se ha observado en la Tabla II donde el producto actúa específicamente en todas las formas de aplicación.

Le sigue en efectividad el Brassicol, el cual es un producto específico contra hongos del suelo, sin embargo dicha efectividad no es la misma con respecto a los diferentes microorganismos; en el caso de Rhizoctonia solani Kuehn. puede deberse que por el escaso efecto inicial no protege eficazmente a la semilla del repollo. El Orthocide y el Benlate, además del poco efecto inicial no son específicos contra el hongo.

#### 4.6.2 Control en el campo.

##### 4.6.2.1 Porcentaje de germinación.

En la Tabla VI se consignan los porcentajes de germinación -

ción, donde se observa la efectividad del Vitavax, siguiéndole el Brassicol, mientras que el Benlate y el Orthocide produjeron poca protección contra la enfermedad.

En la Tabla VII, aparece el análisis de variancia, que no determinó diferencias significativas entre sistemas (formas de aplicación); sin embargo, se presentaron diferencias altamente significativas entre las variedades (efectividad de los fungicidas).

No se presentaron diferencias en las formas de aplicación, debido a que las condiciones de campo son diferentes a las de laboratorio; el inóculo en el campo está menos concentrado y puede haber poco desarrollo debido a la competencia con otros microorganismos y porque hay variación de las condiciones ambientales. A pesar de esto, el inóculo aplicado fué suficiente para inhibir la germinación de las semillas, como se observa en la Tabla VI.

En cuanto a la comparación entre medias para los fungicidas, el Vitavax mostro diferencias altamente significativas con relación al testigo, Orthocide y Benlate, pero no difirió con Brassicol. Este último producto únicamente presentó diferencias al nivel del 5% con respecto al testigo (Tabla III del Apéndice).

A pesar de que las condiciones de campo y de laboratorio son diferentes para el desarrollo del patógeno, se observó que el mejor producto sigue siendo el Vitavax, por su efecto inicial más rápido y por ser específico contra Rhizoctonia solani Kuehn.

La efectividad observada con Brassicol se debe a que es un producto específico contra hongos del suelo y que en condiciones de campo los factores del suelo pueden permitir una mayor descomposi -

TABLA VI

PORCENTAJE DE GERMINACION DE REFOLLO BOLA VERDE EN CONDICIONES DE CAMPO A LOS 15 DIAS DESPUES DE LA APLICACION DE 4 FUNGICIDAS A LA SEMILLA, AL SUELO Y AL SUELO MAS LA SEMILLA PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIA" (Rhizoctonia solani Kuehn.)

| Formas de aplicación  | Replicación | TRATAMIENTOS |         |           |         |         |
|-----------------------|-------------|--------------|---------|-----------|---------|---------|
|                       |             | Brassicol    | Benlate | Orthocide | Vitavax | Testigo |
| SEMILLA               | I           | 40           | 35      | 11        | 60      | 0       |
|                       | II          | 37           | 20      | 20        | 73      | 0       |
|                       | III         | 28           | 18      | 15        | 71      | 0       |
|                       | IV          | 34           | 18      | 16        | 68      | 3       |
| SUELO                 | I           | 29           | 15      | 12        | 54      | 3       |
|                       | II          | 37           | 24      | 24        | 63      | 0       |
|                       | III         | 34           | 25      | 13        | 72      | 0       |
|                       | IV          | 30           | 28      | 18        | 70      | 0       |
| SUELO<br>Y<br>SEMILLA | I           | 40           | 30      | 23        | 84      | 0       |
|                       | II          | 45           | 30      | 30        | 85      | 1       |
|                       | III         | 34           | 32      | 28        | 87      | 1       |
|                       | IV          | 39           | 24      | 32        | 80      | 0       |

TABLE VII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EFECTIVIDAD DE 4 FUNGICIDAS APLICADOS A LA SEMILLA, AL SUELO Y AL SUELO MAS SEMILLA PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn.) DEL REPOLLO EN CONDICIONES DE CAMPO. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENCO  $\sqrt{\%}$

| Fuente de variación | Grados de libertad | Suma de los cuadrados | Cuadrado medio | F. Calculada |
|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------|--------------|
| Bloques             | 3                  | 130.99                | 43.66          | 0.84 N.S.    |
| Sistemas            | 2                  | 390.49                | 195.25         | 3.76 N.S.    |
| Residual (a)        | 6                  | 311.79                | 51.97          |              |
| Parc. Princ.        | 11                 | 833.27                |                |              |
| Productos           | 4                  | 13.755.90             | 3.498.98       | 64.96 "      |
| Sistema x producto  | 8                  | 559.99                | 70.00          | 1.30 N.S.    |
| Residual (b)        | 36                 | 1.939.05              | 53.86          |              |
| <b>T O T A L</b>    | <b>59</b>          | <b>17.088.25</b>      |                |              |

" Significativo al 1%  
N.S. No significativo.

ción del ingrediente activo del producto, aunque en forma lenta. El Benlate y el Orthocide no fueron específicos contra este patógeno.

#### 4.6.2.2 Plantas vivas de repollo, al mes después de la siembra.

El Vitavax fué el producto de mayor efectividad especial - mente cuando la aplicación fué al suelo y a la semilla (Tabla VIII). No se observaron diferencias notorias entre los porcentajes de germinación y de plantas vivas a los 30 días, debido a que Rhizoctonia solani Kuehn. es un patógeno débil, que no atacó a plantas jóvenes de repollo después de cierto tiempo, debido a que los tejidos del tallo se tornan resistentes, especialmente cuando el desarrollo de las plantas es vigoroso.

De acuerdo al análisis de variancia, se observaron diferencias altamente significativas entre los sistemas (formas de aplicación) y entre variedades (fungicidas) (Tabla IX).

En cuanto a las formas de aplicación se encontró que la aplicación de los productos al suelo más la semilla, difirió en forma altamente significativa respecto a la aplicación individual al suelo y a la semilla (Tabla IV del apéndice).

A medida que se desarrolla el cultivo, el hongo probablemente se ha multiplicado necesitándose una doble protección, la cual permite también que haya una mayor concentración del ingrediente activo liberado, impidiendo el avance del patógeno.

En la evaluación de los productos (Tabla V del apéndice),

TABLA VIII

PORCENTAJES DE PLANTAS VIVAS DE REPOLLO BOLA VERDE EN CONDICIONES DE CAMPO A LOS 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, CON APLICACION DE 4 FUNGICIDAS A LA SEMILLA, AL SUELO Y AL SUELO MAS SEMILLA PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn) DEL REPOLLO.

|                      |             | TRATAMIENTOS |         |           |         |         |
|----------------------|-------------|--------------|---------|-----------|---------|---------|
| Formas de aplicación | Replicación | Brassicol    | Benlate | Orthocide | Vitavax | Testigo |
| SEMILLA              | I           | 40           | 35      | 8         | 60      | 0       |
|                      | II          | 36           | 20      | 16        | 73      | 0       |
|                      | III         | 27           | 16      | 13        | 70      | 0       |
|                      | IV          | 34           | 14      | 14        | 68      | 10      |
| SUELO                | I           | 29           | 14      | 11        | 52      | 10      |
|                      | II          | 35           | 18      | 16        | 60      | 0       |
|                      | III         | 32           | 22      | 10        | 72      | 0       |
|                      | IV          | 30           | 23      | 12        | 70      | 0       |
| SUELO Y SEMILLA      | I           | 40           | 27      | 20        | 84      | 0       |
|                      | II          | 43           | 28      | 27        | 85      | 0       |
|                      | III         | 34           | 28      | 23        | 87      | 10      |
|                      | IV          | 38           | 23      | 24        | 80      | 0       |

TABLA IX

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LA EFECTIVIDAD DE 4 FUNGICIDAS APLICADOS A LA SEMILLA, AL SUELO Y AL SUELO MÁS SEMILLA PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn.), A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENNO  $\sqrt{\frac{1}{2}}$

| Fuente de variación | Grados de libertad | Suma de los cuadrados | Cuadrado medio | F. Calculado |
|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------|--------------|
| Eloques             | 3                  | 4.89                  | 1.63           | 0.10 N.S.    |
| Sistemas            | 2                  | 439.17                | 219.59         | 12.86 "      |
| Residual (a)        | 6                  | 102.46                | 17.08          |              |
| Pare. Prino.        | 11                 | 546.52                |                |              |
| Productos           | 4                  | 18,072.67             | 4,518.17       | 157.54 "     |
| Sistema x producto  | 8                  | 244.50                | 30.56          | 1.07 N.S.    |
| Residual (b)        | 36                 | 1,032.54              | 28.68          |              |
| <b>TOTAL</b>        | <b>59</b>          | <b>19,896.23</b>      |                |              |

" Significativo al 1%  
N.S. No significativo.

se comprobó que el Vitavax mostró diferencias altamente significativas respecto a todos los tratamientos, debido a que además de su especificidad y efecto inicial más rápido, es un producto sistémico - que no permite la colonización de los tejidos de la planta por parte del patógeno.

El Brassicol y el Benlate se comportaron en forma igual, - mostrando diferencias altamente significativas respecto al testigo.- Esto permite suponer que el ingrediente activo del primer producto - comienza a ser liberado en mayor proporción en el suelo y que el Benlate aunque no es específico, por ser sistémico protege con cierta - eficacia a las plantas.

El Orthocide mostró diferencias al nivel del 5% con relación al testigo, debido a que aunque es un producto ineficaz, guarda cierta acción fungistática contra el hongo.

#### 4.6.2.3 Plantas adultas no afectadas por Rhizoctonia solani Kuehn.

En la Tabla X, aparecen los resultados sobre plantas sanas con la aplicación de diferentes fungicidas, mostrando que el Vitavax fué el mejor producto, teniendo alguna eficacia el Brassicol y el Benlate, mientras que el Orthocide fué inefectivo.

Al realizar el análisis de variancia se determinaron diferencias al nivel del 1% entre los fungicidas (Tabla XI).

Al efectuar la prueba de Tukey (Tabla VI del apéndice), se

observaron diferencias altamente significativas del Vitavax respecto al testigo, Orthocide y Benlate, pero ninguna con Brassicol.

El Vitavax y el Brassicol tienen efecto específico y general respectivamente contra Rhizoctonia solani Kuehn. El primer producto además de ser sistémico, posee acción fungicida inmediata, mientras que el efecto del Brassicol es retardado, aunque es eficaz una vez que comienza la liberación del ingrediente activo.

El Brassicol mostró diferencias al nivel del 1% respecto al testigo y al Orthocide; el cual es totalmente ineficaz en la prevención del hongo. El Benlate mostró diferencias al nivel del 1% respecto al testigo, ya que por su carácter sistémico impide en alguna forma el desarrollo del patógeno en los tejidos, aunque no lo hace totalmente, debido a su no especificidad.

TABLA X

PORCENTAJE DE PLANTAS ADULTAS DE REPOLLO BOLA VERDE NO AFECTADAS --  
POR LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn) DESPUES DE LA A--  
PLICACION DE 4 FUNGICIDAS AL SUELO.

| Bloques | TRATAMIENTOS |         |           |         |         |
|---------|--------------|---------|-----------|---------|---------|
|         | Brassicol    | Benlate | Orthocide | Vitavax | Testigo |
| I       | 90           | 50      | 20        | 90      | 10      |
| II      | 70           | 50      | 30        | 90      | 0       |
| III     | 70           | 60      | 20        | 80      | 10      |
| IV      | 60           | 40      | 20        | 90      | 20      |

TABLA XI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EFECTIVIDAD DE 4 FUNGICIDAS APLICADOS AL SUELO PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani-Kuehn.) EN PLANTAS ADULTAS DE REPOLLO. DATOS TRANSFORMADOS A ARGOS SE NO  $\sqrt{\%}$

| Causas de variación | Grados de libertad | Suma de los cuadrados | Cuadrado medio | F. cal- culada | F. Teó- rica 5% | F. teó- rica 1% |
|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Bloques             | 3                  | 72.30                 | 24.10          | 0.43           | 3.49            | 5.95            |
| Tratamiento         | 4                  | 7.635.47              | 1.935.47       | 34.45"         | 3.25            | 5.41            |
| Residuo             | 12                 | 674.10                | 56.18          |                |                 |                 |

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones.

1. Rhizoctonia solani Kuehn., es un hongo del repollo que produce pudrición de semillas, volcamiento de plántulas y pudrición negra con defoliación en plantas cercanas a la cosecha.
2. El patógeno se disemina por el suelo y penetra directamente en los tejidos vegetales, aunque también puede hacerlo por heridas.
3. Las variedades comerciales de repollo Quintal, Bola verde, Copenhage, Tambor y Corazón de buey son susceptibles a la Rhizoctoniosis (Rhizoctonia solani Kuehn.)
4. Se comprobaron como hospederos del hongo (Rhizoctonia solani Kuehn): la lechuga, la coliflor, la arveja, el haba, la zanahoria, la remolacha, la lenteja y la cebolla en las cuales produce Damping-off. Además en remolacha se produce agrietamientos en la parte superior de las raíces adultas.
5. La aplicación de productos químicos, demostró que el Vitavax es el mejor fungicida, siendo mayor su efectividad cuando se incorpora al suelo y se trafa la semilla. Le siguió en eficacia el Brassicol, presentando una escasa acción el Benlate y el Orthocide.

### 5.2 Recomendaciones.

1. Efectuar ensayos sobre las mezclas de los fungicidas pro -

bados en el trabajo, con el objeto de disminuir los costos y obtener mayor efectividad.

2. Estudiar la influencia de las pruebas culturales y el papel de algunos microorganismos del suelo en la disminución de las poblaciones de Rhizoctonia solani Kuehn.
3. Determinar otros hospederos del hongo, incluyendo las malezas.
4. Insayar otras variedades de repollo y de otros cultivos, para determinar la relación huésped patógeno.
5. Hacer estudios básicos sobre patógenos del suelo, que afectan cultivos de importancia económica en el Departamento de Narifio.

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Altiplano de Pasto, Departamento de Nariño entre los meses de Marzo y Octubre de 1974, con el objeto de estudiar la Rhizoctoniosis (Rhizoctonia solani Kuehn) del repollo en diferentes aspectos.

En pruebas de laboratorio y campo se determinó que la enfermedad se caracteriza por causar pudrición de semillas, volcamiento de plántulas y pudrición negra con defoliación en plantas de repollo cercanas a la cosecha. Igualmente se observó que el hongo Rhizoctonia solani, se disemina por el suelo y penetra en los tejidos vegetales directamente o a través de heridas.

Al evaluar el comportamiento de las variedades de repollo, Quintal, Bola verde, Copenhage, Tambor y Corazón de buey frente a la enfermedad, se comprobó la susceptibilidad de ellas, en las diferentes etapas de desarrollo de las plantas.

Mediante inoculaciones del hongo en diferentes hortalizas cultivadas, se determinaron como hospederos del hongo: la lechuga, la coliflor, la arveja, el haba, la remolacha, la zanahoria, la lenteja y la cebolla.

En laboratorio y campo se efectuó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones para comprobar la efectividad de algunos fungicidas y formas de aplicación en el control de la Rhizoctoniosis, utilizando repollo Bola verde; el mejor producto utilizado fue el Vitavax, siguiéndole en eficacia el Brassicol, mientras que el Benlate y Orthocide tuvieron escasa acción. En semilleros, se obtuvieron mejores resultados cuando los productos se aplicaron al suelo y a la

semilla; en plantas adultas se incorporaron al suelo, cerca a la base de los tallos.

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

## SUMMARY

This work was carried out at the high Plantean of Pasto, -  
Nariño Departament between the months of March-October 1974, to study the *Rhizoctonia* disease on the cabbage at different levels.

In laboratory and field checks it was determined the disease is characterized on causing the seeds rotting, the seedlings -  
Damping-off and black rotting with some shedding on the cabbage -  
plants near the collection. Similary it was observed the *Rhizoctonia solani* is disseminated by the soil and it penetrates in the plant -  
tissues by wounds.

When it was made an evaluation of the behavior of the different cabbage varieties: Quintal, Bola verde, Copenhagen, Tambor -  
and Corazón de buey to the disease it was observed its susceptibility according to the different grew stages.

It also was determined as the fungus hosts: caroli/flower, -  
peas, broad bean, best, carrot, lentil and the onion using fungus -  
inoculations to these vegetable plants.

It was realized at the laboratory and on the field a Block Design completely at taundon with four (4) replications to check the effectiveness of some fungicides and its application dosages to control the *Rhizoctonia* disease using green cabbage.

Vitavax was the best used product following in effectiveness Brassicol, while the Benlate and Orthocide had the lesser results when the products were applied to the soil and to the seeds, -  
on adult plants the products were; incorporated to the soil, near -  
the stalks base.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALFIERI, S.A., C.P. SEYMOUR y J.C. DENMARK. Aerial blight of Carissa grandiflora caused by Rhizoctonia solani. Plant Dis. Rep. 56(6): 511-514. 1972. (Resumen analítico en Biological Abstracts 55(1): 450. 1973).
2. BELL, D.K., H. HARRIS Y H.D. WELLS. Rhizoctonia solani blight of grain sorghum foliage. Plant Dis. Rep. 57(6): 549-550. 1973. (Resumen analítico en Biological Abstracts 56(11): 612. 1973).
3. BORUM, D.E. y J.B. SINCLAIR. Evidence for systemic protection against Rhizoctonia solani, with Vitavax in cotton seedlings. Phytopathology 54(5): 518-522. 1964.
4. BRUNOY, J. et D. SIOUSSARAM. Etude de la mycoflore des racines du bananier "POYO", inoculations et traitements expérimentaux en buses. Fruits d' Outre Mer 23: 197-205. 1968.
5. BULLA, B.A. Conferencias de Fitopatología y control de enfermedades. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Agrícolas. Palmira. 139 p. 1972.
6. DIAZ, P., C. Viruela de cepas de Rhizoctonia solani obtenidas de semillas de caraca (Phaseolus vulgaris). Agronomía tropical. (Venezuela) 18(4): 475-479. 1968.
7. \_\_\_\_\_ y G. SALAS DE DIAZ. Variabilidad en la virulencia de grupos subespecíficos de Rhizoctonia solani patógenos en

leguminosas. *Agronomía Tropical*. (Venezuela). 21(4): 287-293. 1971.

8. HARPER, F.R. Control of root in garden peas with a soil fungicide. (Resumido en Horticultural abstracts 39(2): 349. 1969).
9. JHOOTY, J.S. y R.K. GROVER. Rhizoctonia solani root rot of cucurbits and its control in India. *Indian Phytopathol* 24(3): 548-552. 1971. (Resumido en Biological abstracts-55(3): 1666. 1966).
10. \_\_\_\_\_ y D.S. BEHAR. Toxicity of methyl -1- (Butyl carbamoyl) -2- benzimidazole carbamic acid on fungi. *Indian Journal-Mycrobiol* 12(1): 27-29. 1972. (Resumido en Biological abstracts 55(7): 4063. 1973).
11. KNAUSS, J. F. Description y control a culting decay of two foliage plant species incited by Rhizoctonia solani. *Plant Dis. Rep.* 57(3): 222-223. 1973. (Resumido en Biological abstracts 56(6): 3367. 1973).
12. LITTLEFIELD, L.J. Phosphorus 32 accumulation in Rhizoctonia solani sclerotia. *Phytopathology* 57(10): 1053-1059. 1967.
13. LEWY, M. Enfermedades de las hortalizas. *Agricultura en el Salvador*. 3(4): 28-29. 1962.
14. MATHUR, R.L.; BANN MATHUR y B.S. SHARMA. Control of root rot-

- cotton by chemical and culture treatments. Plant Pathol.-  
1(2): 108-111. 1971. (Resumido en Biological abstracts-  
55(4): 2244. 1973).
15. MILDEN HALL, J.P. y P.H. WILLIAMS. Effect of soil temperature  
and has maturity on infection of carrot by Rhizoctonia so-  
lani. Phytopathology 63(2): 276-280. 1973.
16. NATFI, J.J. Sprout rot of brussels sprouts. (Resumido en -  
Horticultural abstracts 38(4): 975. 1968).
17. NEW SOUTH WALES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (Rhizoctonia sten  
rot Rhizoctonia species). Agric. Gaz. N.S.W., 78(2): -  
1967. (Resumido en Horticultural Abstracts 38(2): 400.-  
1968).
18. OKLOVA, E.P. Vligante Uslovil v̄ rashchiniya rassaty ovosh -  
ob̄yak kulturna Zabolevatorie u chernol nozhkoi. Inst. O -  
rosch Zemled. Ovashch 6(1): 206-210. 1964. (Resumido en  
Review of Applied Mycology 16(1): 315. 1967).
19. PIERRE, R.E y D.F. BATERMAN. Inducción y distribución de Fi -  
toalexinas en hepicoótilos de frijol, infectados por Rhi-  
zoctonia solani. Phytopathology 57(11): 1454-1460 1969.
20. RODRIGUEZ, M. y J.C. DELGADO. Estudio de la eficacia de fun-  
gicidas en el combate de Rhizoctonia solani Kuehn en algo  
dón. Turrialba (Costa Rica) 20(4): 419-423. 1970.
21. RUSHDI, M.H. y A.R. SIRRY. Some studies on damping-off of -

- cotton, tomato, and watermelon, caused by Rhizoctonia solani Kuehn and Fusarium oxisporium and its control. Ann. Agric. Sci (Cairo) 7(1): 111-112. 1962. (Resumido en Horticultural abstracts 38(2): 400. 1968).
22. SCHEENCK, N.C. Effect of fumigants and fungicides on fungi in soil pantean annually in watermelon. Phytopathology 38(2): 2273-4665. 1966. (Resumido en Biological abstracts 56(12): 7231. 1968).
23. SIKKA, L.C., A.K. SINGH y V.P. BHARDWAJ. An integrated approach of the control of Rhizoctonia solani on potato Indian Phytopathol 24(3): 544-547. 1971. (Resumido en Biological abstracts 55(3): 1666. 1973).
24. SNEDECOR, G.W. Métodos estadísticos. Traducido del inglés por Angel Reinosá Fuller. México, Continental. 1970. 626p.
25. VEST, G y N.A. ANDERSON. Studies on heterokaryosis and virulence of Rhizoctonia solani Kuehn isolates from flax. Phytopathology 58(6): 802-807. 1968).
26. \_\_\_\_\_ y V.E. COMSTOCK. Resistance in flax to seedling blight caused by Rhizoctonia solani. Phytopathology 58(8): 1161-1163. 1968.
27. WALKER, J.C. Patología vegetal, medios de lucha en el control de Rhizoctonia solani. 2a. ed. Americana, Barcelona. 819 1965.

28. WILLIAMS, P.H., J.C. WALKER y G.S. POUND. Hybelle and scribed (Semibel), multiple disease-resistant hybrid cabbages. - *Phytopathology* 58(6): 791-796. 1968. (Resumido en *Review of Applied Micology* 47(11): 503. 1965).



TABLA I

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LAS MEDIAS OBTENIDAS CON LAS FORMAS DE APLICACION DE 4 FUNGICIDAS BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn) - DEL REFOLIO. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO  $\sqrt{\%}$

| Sistemas x tratamiento | Semilla<br>83.20 | Suelo<br>84.95 | Suelo y semilla<br>119.08 |
|------------------------|------------------|----------------|---------------------------|
| Suelo y semilla        | 119.08           | 35.88"         | 35.03"                    |
| Suelo                  | 84.95            | 1.75 N.S.      |                           |
| Semilla                | 83.20            |                |                           |

(Tukey) al 5% = 12.11

(Tukey) al 1% = 17.64

" Significativo al 1%

N.S. No significativo.

TABLA II

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LAS MEDIAS DE GERMINACION DE REPOLLO BOLA VERDE, OBTENIDAS CON LA UTILIZACION DE 4 FUNGICIDAS EN LABORATORIO PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn). DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENNO  $\sqrt{\%}$

| Sub-tratamientos | Testigo<br>0.57 | Orthocide<br>19.31 | Benlate<br>22.30 | Brassicol<br>29.61 | Vitavax<br>47.90 |
|------------------|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Vitavax          | 47.90           | 47.33"             | 28.59"           | 25.60"             | 18.29"           |
| Brassicol        | 29.61           | 24.09"             | 10.30"           | 7.31 N.S.          |                  |
| Benlate          | 22.30           | 21.73"             | 2.99 N.S.        |                    |                  |
| Orthocide        | 19.31           | 18.74"             |                  |                    |                  |
| Testigo          | 0.57            |                    |                  |                    |                  |

(Tukey) al 5% = 11.09  
 (Tukey) al 1% = 13.53  
 " Significativo al 1%  
 ' Significativo al 5%  
 N.S. No significativo.

TABLA III

SUBA IV

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LAS MEDIAS DE GERMINACION DE-  
 REPOLLO BOLA VERDE OBTENIDOS CON LA UTILIZACION DE 4 FUNGICIDAS EN -  
 EL CAMPO PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani-  
 Kuehn.) DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO  $\sqrt{\%}$

| Sub-trat. x<br>variedad | Testigo<br>11.15 | Orthocide<br>26.40 | Benlate<br>29.77 | Brassicol<br>36.57 | Vitavax<br>57.59 |
|-------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Vitavax                 | 57.59            | 46.44"             | 31.19"           | 27.82"             | 21.01 N.S        |
| Brassicol               | 36.57            | 25.42'             | 10.17 N.S.       | 6.80 N.S.          |                  |
| Benlate                 | 29.77            | 18.62 N.S.         | 3.37 N.S.        |                    |                  |
| Orthocide               | 26.40            | 15.25 N.S.         |                  |                    |                  |
| Testigo                 | 11.15            |                    |                  |                    |                  |

(Tukey) al 5% = 20.93  
 (Tukey) al 1% = 25.54  
 " Significativo al 1%  
 ' Significativo al 5%  
 N.S. No significativo.

TABLA IV

PRUEBAS DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LAS MEDIAS OBTENIDAS EN LAS FORMAS DE APLICACION DE 4 FUNGICIDAS BAJO CONDICIONES DE CAMPO PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn.) A LOS 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE REFOLLO BOLA VERDE. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENNO  $\sqrt{\%}$

| Siste-treat.    | Semilla | Suelo     | Suelo y semilla |
|-----------------|---------|-----------|-----------------|
|                 | 111.23  | 115.30    | 135.95          |
| Suelo y semilla | 135.95  | 24.72"    | 20.65"          |
| Suelo           | 115.30  | 4.07 N.S. |                 |
| Semilla         | 111.23  |           |                 |

(Tukey) al 5% = 12.68  
 (Tukey) al 1% = 15.99  
 " Significativo al 1%  
 N.S. No significativo.

TABLA V

PRUEBAS DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LAS MEDIAS DE PLANTAS VIVAS-  
DE REPOLLO BOLEA VERDE A LOS 30 DIAS DESPUES DE LA UTILIZACION DE 4 -  
FUNCICIDAS PARA EL CONTROL DE LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia sola-  
ni Kuehn.) DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO  $\sqrt{\%}$

| Sub-trat. | Testigo<br>5.04 | Orthocide<br>23.58 | Benlate<br>27.99 | Brassicol<br>36.12 | Vitavax<br>58.29 |
|-----------|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Vitavax   | 58.29           | 53.25"             | 34.71"           | 30.30"             | 22.17            |
| Brassicol | 36.12           | 31.08"             | 12.54 N.S.       | 8.13 N.S.          |                  |
| Benlate   | 27.99           | 32.95"             | 4.41 N.S.        |                    |                  |
| Orthocide | 23.58           | 18.54'             |                  |                    |                  |
| Testigo   | 5.04            |                    |                  |                    |                  |

(Tukey) al 5% = 15.27

(Tukey) al 1% = 18.63

" Significativo al 1%

' Significativo al 5%

N.S. No significativo.

TABLA VI

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LAS MEDIAS DE PLANTAS ADULTAS DE REPOLLO BOLA VERDE NO AFECTADAS POR LA "RHIZOCTONIOSIS" (Rhizoctonia solani Kuehn.) CON APLICACION DE 4 FUNGICIDAS. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO  $\sqrt{\frac{1}{2}}$

| Trata-     | Testigo<br>16.00 | Orthoide<br>28.22 | Benlate<br>45.00 | Brassicool<br>58.98 | Vitavax<br>69.53 |
|------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Vitavax    | 69.53            | 53.53"            | 41.31"           | 24.53"              | 10.55 N.S.       |
| Brassicool | 58.98            | 42.98"            | 30.76"           | 13.98 N.S.          |                  |
| Benlate    | 45.00            | 29.00"            | 16.78 N.S.       |                     |                  |
| Orthoide   | 28.22            | 12.22 N.S.        |                  |                     |                  |
| Testigo    | 16.00            |                   |                  |                     |                  |

(Tukey) al 5% = 16.91

(Tukey) al 1% = 21.90

" Significativo al 1%

N.S. No significativo.

T  
AN

635.34

B456

Ej.1 Benavides Benavides, Orlando

Estudio sobre la Rhizocto-  
niosis.....

VENCE

NOMBRE

*Stella Durraa E. 14-29/85*

27147

27147

AN

T

635.34

B456

Ej.1.

Universidad de Nariño

BIBLIOTECA  
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

27147-