

RESISTENCIA DE ALGUNAS VARIEDADES DE FRIJOL

(Phaseolus vulgaris L.) AL ATAQUE DE

Sclerotium folisii Sacc.

For 110.31
ALVARO CABRERA GUERRA
EDGAR GUZMAN SATIZABAL

Tesis de Grado presentada como requisito

parcial para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS
Presidente de Tesis
LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1.973

T
FN
635.652

- II -

C117

Ej. 1

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

EL SECRETARIO GENERAL

Artículo 1o. del Acuerdo No. 324 de 1.966 de Octubre 11, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Narino.

SECRETARIO GENERAL

SECRETARIO GENERAL

A:

MIS PADRES

MIS AMIGOS Y FAMILIARES

MIS CAMARADAS SOCIALISTAS

MIS HERMANOS

DEDICO

ALVARO CARRERA GUERRA

AGRADECIMIENTOS A:

- A: DON ANTONIO MORALES VARGAS I. de
- ORLANDO DOMESTICO I. de
- MIS PADRES ROSALBA VARGAS DOMESTICO I. de
- ANITA VICTOR DOMESTICO DOMESTICO I. de, E. de
- MIS HERMANOS RICARDO DOMESTICO DOMESTICO I. de, E. de
- MIS AMIGOS Y FAMILIARES ANTONIO DOMESTICO
- MIS COMPAÑEROS SOCIALISTAS

DEDICO

EDGAR GUZMAN SATIZABAL

Guatemala

CONTENIDO

| | | |
|------|---|----|
| I. | INTRODUCCION | 1 |
| II. | ANEXOS DE LECTURA | 2 |
| 2.1 | Aspectos generales de la industria. | 2 |
| 2.2 | Sintomatología. | 4 |
| 2.3 | Clasificación del patólogo y su rol en el diagnóstico en que se desarrolla. | 5 |
| 2.4 | Slava | 6 |
| 2.5 | Orlando | 6 |
| 2.6 | Victor | 6 |
| 2.7 | Ricardo | 6 |
| III. | MATERIALES | 10 |
| 3.1 | Alirio | 10 |
| 3.2 | Segundo | 10 |
| 3.3 | Arsenio | 10 |
| 3.4 | Obtención y multiplicación de árboles | 10 |
| 3.5 | Todas las personas que han colaborado en el desarrollo y éxito de este trabajo. | 10 |
| 3.6 | Estado del experimento. | 17 |
| 3.7 | Conclusiones. | 19 |
| 3.8 | Desarrollo del cultivo y su uso en el país. | 19 |
| IV. | CONCLUSIONES Y DISCUSION | 25 |
| 4.1 | Conclusiones. | 25 |
| 4.2 | Discusión de la industria. | 27 |

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. REVISION DE LITERATURA | 2 |
| 2.1 Aspectos generales de la infección. | 2 |
| 2.2 Sintomatología. | 4 |
| 2.3 Clasificación del patógeno y medio ambiental en que se desarrolla. | 5 |
| 2.4 Clave para la identificación del hongo | 6 |
| 2.5 Causas bioquímicas de la pudrición. | 6 |
| 2.6 Otros cultivos atacados por <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. | 7 |
| 2.7 Medidas de control. | 8 |
| III. MATERIALES Y METODOS | 10 |
| 3.1 Reconocimiento del hongo en algunas zonas de clima medio productoras de frijol | 10 |
| 3.2 Obtención y multiplicación de inóculo | 10 |
| 3.3 Ubicación del lote. | 10 |
| 3.4 Preparación del terreno | 12 |
| 3.5 Diseño del experimento. | 13 |
| 3.6 Siembra. | 13 |
| 3.7 Desarrollo del cultivo y toma de datos | 15 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSION | 16 |
| 4.1 Síntomas. | 16 |
| 4.2 Evaluación de la resistencia. | 23 |

| | Pág. |
|--|------|
| 4.2.1 Porcentaje de plantas muertas. | 23 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 39 |
| A. CONCLUSIONES. | 39 |
| B. RECOMENDACIONES. | 40 |
| VI. RESUMEN. | 42 |
| SUMMARY. | 43 |
| VII. BIBLIOGRAFIA. | 44 |

Figura 3. Hojas de frijol afectadas por síntomas iniciales del virus de la mosaica mosaica. 14

Figura 4. Hojas de frijol afectadas por mosaica mosaica mosaica. 19

Figura 5. Hojas de frijol afectadas por mosaica mosaica mosaica. 20

Figura 6. Diagrama de aprovechamiento mosaica mosaica. 21

Figura 7. Diagrama de aprovechamiento mosaica mosaica. 22

ILUSTRACIONES

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Medio de cultivo, con <u>Sclerotium rolfsii</u> | 11 |
| Figura 2. Variedades de frijol utilizadas en el experimento: 1) Tundama, 2) Amarillo (variedad regional), 3) Sangretoro, 4) Diacol Andino, 5) ICA Tui, 6) Chocho Rojo, 7) ICA Cuna, 8) Diacol Niema, 9) ICA Gualí, 10) ICA Huasano . . | 14 |
| Figura 3. Hojas de frijol mostrando los síntomas iniciales del ataque de <u>Sclerotium rolfsii</u> | 18 |
| Figura 4. Vainas de frijol atacadas por <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. | 19 |
| Figura 5. Tallos de frijol afectados por <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. | 20 |
| Figura 6. Esclerotes de <u>Sclerotium rolfsii</u> Sacc. sobre una escala milimétrica. | 21 |
| Figura 7. Variedad ICA Tui en el momento de la cosecha. A pesar de tener un ataque fuerte en el cuello de la planta, se observa un buen número de vainas | 22 |

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 8. Variedad Chocho Rojo y Diacol Andino no muestran la mayor susceptibilidad, por la destrucción de un gran número de plantas comparada con otras variedades al fondo como la ICA Huasano. | 25 |
| Figura 9. La variedad ICA Tui (tolerante) comparada con la variedad Chocho Rojo (no tolerante), Diacol Andino y Sagretoro. Estas se encuentran destruidas mientras otras están en proceso de maduración | 26 |
| Figura 10. Aspecto parcial del cultivo al momento de la cosecha | 27 |
| Tabla 11. Análisis de variancia. Porcentaje de plantas enfermas, 30 días después de la siembra. Diferencia significativa a nivel 5% (F). | 28 |
| Tabla 12. Análisis de variancia. Porcentaje de plantas enfermas, 30 días después de la siembra. Diferencia significativa a nivel 5% (F). | 29 |
| Tabla 13. Prueba para diferencia de medias (t-test). Porcentaje de plantas enfermas, 30 días después de la siembra. | 30 |

TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla I. Porcentaje de plantas muertas, 25 días después de la siembra. (Datos transformados a Arco Seno \sqrt{x}) . . . | 28 |
| Tabla II. Análisis de variancia. Porcentaje de plantas muertas, 25 días después de la siembra. (Datos transformados a Arco Seno \sqrt{x}) | 29 |
| Tabla III. Prueba para diferencia de medias (Tukey). Porcentaje de plantas muertas, 25 días después de la siembra. (Datos transformados a Arco Seno \sqrt{x}) | 30 |
| Tabla IV. Porcentaje de plantas muertas, 60 días después de la siembra. (Datos transformados a Arco Seno \sqrt{x}) | 31 |
| Tabla V. Análisis de variancia. Porcentaje de plantas muertas, 60 días después de la siembra. (Datos transformados a Arco Seno \sqrt{x}) | 32 |
| Tabla VI. Prueba para diferencia de medias (Tukey). Porcentaje de plantas muertas, 60 días después de la | |

| | Pág. |
|---|------|
| siembra. (Datos transformados a Arco Seno \sqrt{x}) | 33 |
| Tabla VII. Rendimiento en kilogramos por hectárea | 36 |
| Tabla VIII. Análisis de variancia. Rendimiento en kilogramos por hectárea | 37 |
| Tabla IX. Prueba para diferencia de medias (Tukey). Rendimiento en kilogramos por hectárea. | 38 |

COMPORTAMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES DE FRIJOL

(Phaseolus vulgaris L.) AL ATAQUE DE

Sclerotium rolfsii Sacc. (*)

Por

ALVARO CAERREA GUERRA

EDGAR GUZMAN SAIZABAL

I. INTRODUCCION

El cultivo del frijol, es de gran importancia en Colombia, por ser una buena fuente alimenticia, de ingresos y por su adaptación a diferentes regiones, principalmente en aquellas de climas medio y cálido donde se pueden obtener más de dos cosechas por año.

Existen muchas variedades mejoradas, en cuanto a producción, color del grano, precocidad y resistencia a determinadas enfermedades, sin embargo, los continuos cambios de los microorganismos en cuanto a sus características de patogenicidad obliga a la continua obtención de plantas resistentes o tolerantes.

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Luis Alfredo Molina V. I.A.

a dichos patógenos.

En el Departamento de Maricao, la producción se halla concentrada en las zonas de clima medio, donde se cultivan variedades regionales y algunas mejoradas pero no existe asistencia técnica dedicada a esta planta y el agricultor no aplica las medidas necesarias para asegurar buenas cosechas posteriores y muchas veces se presentan ataques epifitóticos de algunas enfermedades que reducen la producción, aun en forma total.

En las diferentes regiones cultivadas del Departamento de Maricao, se vienen presentando ataques fuertes de Sclerotium rolfsii Sacc., el cual produce la muerte de un alto porcentaje de plantas de diferentes edades, y no existen trabajos relacionados con el control de dicho patógeno, quien además ataca diferentes plantas cultivadas.

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental observar el comportamiento de las variedades: Tupdama, Amarillo (Variedad regional), ICA Cuna, Macol Andino, ICA Tui, Chocho Rojo (Variedad regional), Sagrotoro, Macol Nina, ICA Gualí e ICA Huasano, frente al ataque de Sclerotium rolfsii bajo condiciones de infestación artificial al suelo en una región de clima medio del Departamento de Maricao.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Aspectos generales de la infección.

La literatura consignada acerca del ataque de Sclerotium rolfsii Sacc. en frijol es escasa, a pesar de que en otros cultivos, se señala como un peligro la presencia de dicho patógeno.

Royes (12), afirma que en el Valle del Cauca se ha encontrado Sclerotium rolfsii Sacc., ampliamente diseminado y aunque en la actualidad no está causando pérdidas graves, es posible que en un futuro, por su severidad, llegue a convertirse en una amenaza para los cultivadores.

Arias (2), señala los siguientes patógenos que causan volcamiento en frijol: Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii, Fusarium solani y Fusarium phaseo-
li. Esta enfermedad se encuentra corrientemente en cualquier terreno del país donde se cultiva frijol, cuyos daños varían desde leves hasta graves, según la susceptibilidad de la variedad y de las condiciones en que se desarrollan las plantas. Se ha observado que en siembras bajo riego, cuando el suelo se seca excesivamente y luego se comete a riego, se intensifica el ataque de

esta enfermedad.

Sawneyer (17), indica que Sclerotium rolfsii produce la enfermedad denominada "Añuble del Sur" y manifiesta que es una afección de importancia en muchos países de América Latina.

2.2 Sintomatología.

Los síntomas son suficientemente claros y permiten distinguir esta enfermedad de otras pudriciones de la raíz causadas por diferentes hongos. Los primeros síntomas, corresponden a un amarillamiento suave de las hojas inferiores y a una exudación del tallo, justamente bajo la línea del suelo. La infección abarca la porción basal del tallo y de la raíz, destruyendo la corteza, la cual fácilmente se separa del tallo. En la base de éste, se produce un micelio blanco entremezclado con un gran número de esclerotes en un comienzo blancos, luego de color café. Si la planta se hala, un collar de tierra y de micelio se adhieren a ella (15).

Según Grosco (10) se conoce la enfermedad como "Esclerotiniosis", cuya sintomatología consiste en un amarillamiento de las hojas, manchas húmedas y oscuras en la corteza del tallo a la altura del nivel

del suelo, con un micelio blanco en forma de abanico que pronto es intercalado con esclerocios. Entre las pudriciones radiculares, ésta, con mayor frecuencia causa reducciones en las poblaciones de los cultivos comerciales del Valle del Cauca y se ve favorecida por épocas de mala distribución de aguas lluvias.

2.3 Clasificación del patógeno y medio ambiental en que se desarrolla.

Saccardo, citado por Alexopoulos y Benseke (1), identificó por primera vez este patógeno y le dió la siguiente clasificación:

Clase: Deuteromicetes

Orden: Mycelia Sterilia

Género: Sclerotium

Especie: Sclerotium rolfsii Sacc.

Lafón y Messiaen (8), determinaron que Sclerotium rolfsii y otros hongos, como Macrophomina phaseoli y Rhizoctonia sp., se desarrollan bien en suelos húmedos, con mal drenaje y exceso de materia orgánica.

Sawneyer y Thomas (16), indican que Sclerotium rolfsii puede vivir en el suelo por largos pe

riedos cuando éste no se mantiene cultivado.
Según Reyes (12), el hongo requiere para su crecimiento temperaturas mayores de 20°C. y una humedad alta.

Según Alexopoulos y Benke (1), Sclerotium rolfsii, es resistente a las condiciones desfavorables en el suelo ya que debido a la formación de esclerotecios puede permanecer latente por largos períodos de tiempo y germinar luego en condiciones favorables.

2.4 Clave para la identificación del hongo.

Lafón y Hessiaen (8), consideran las siguientes características para la determinación de Sclerotium rolfsii Sacc.: el micelio es hialino, delgado y septado, presentando en algunos tabiques el "lazo" característico de los basidiomicetos. Los esclerotecios son análogos a los de las semillas de ríbanos y miden de 1 a 3 mm. de diámetro. La forma perfecta es muy poco abundante, pero algunos especialistas la designan por los nombres de Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi o Pellicularia rolfsii (Curzi) West.

2.5 Causas bioquímicas de la pudrición.

Gibson, citado por Horsfall y Dimond (6), considera que el ácido oxálico producido por el hongo es causa de las lesiones en las raíces y en la base del tallo, ya que dicho producto se ha encontrado en mayor concentración en plantas atacadas. Indica además, que probablemente Sclerotium rolfsii, ataca los tejidos carnosos de muchas plantas y reduce su pH.

Horsfall y Dimond (7), determinan que la pudrición puede deberse a una combinación de enzimas celulolíticas y pectinolíticas, causa por la cual las paredes celulares son atacadas de dos maneras.

2.6 Otros cultivos atacados por Sclerotium rolfsii Sacc.

Alexopoulos y Benke (1), dicen que S. rolfsii es un parásito destructivo de muchas plantas, y causa la podredumbre blanca de la cebolla y el ajo.

Dickson (4), indica que el hongo está asociado con enfermedades de tréboles en potreros y praderas.

Martín (9), ha reportado a Sclerotium rolfsii causando la pudrición roja de la caña de azúcar

en Estados Unidos.

Edgerton (5), ha detectado en épocas de invierno, una pudrición de color anaranjado en la envoltura de las hojas de la caña de azúcar, debido al ataque de este hongo.

Farr (14), ha reportado la fase perfecta Corticium rolfsii Curzi, en hojas de Ficus pumila L.

Según Pineda (11), en 1970 en el municipio de Repelón (Atlántico), se detectó un ataque severo de Sclerotium rolfsii, en tomate. Desde entonces el patógeno se ha encontrado en otros cultivos de importancia económica en la región, como: algodón, ajonjolí, arroz, batata, berenjena, caupí, maní, plátano, pimentón, sorgo, soya, tomate y yuca.

2.7 Medidas de control.

Para el control de esta enfermedad no se pueden recomendar medidas muy eficaces. La rotación con cereales y otros cultivos resistentes a la enfermedad pueden servir en alguna forma (17).

Cuando los ataques son benignos, da buenos resultados la exclusión de plantas enfermas (12).

Cardona y Skeles (3), sugieren sembrar en suelos bien drenados para evitar la acumulación de humedad; además, aconsejan la limpieza de residuos de cosecha, la quema de los mismos y efectuar rotación con gramíneas como: maíz, sorgo, arroz, trigo, cebada y pastos.

Reynolds (13), ha ensayado con mulches y en una de las pruebas halló un excelente control del "Tison del Sur" (Sclerotium rolfsii).

3.2 Enfriamiento y desinfección de la tierra

Los estudios y el estudio reciente de plantas sustratos de cultivos de cereales con los resultados de desinfección de la tierra (14) sugiere un buen intervalo de tiempo de enfriamiento de la tierra, de 10 a 15 días, para la posterior siembra de la tierra.

3.3 Enfriamiento de la tierra

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Reconocimiento del hongo en algunas zonas de clima medio productoras de frijol.

Se efectuaron visitas periódicas a las regiones productoras de frijol en el Departamento de Narino, observándose la presencia del hongo, principalmente en cultivos de frijol localizados en los municipios de Consacá, El Tambo y Buenaco. Se recolectaron muestras de plantas enfermas, para aislar el hongo en el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Narino y realizar su identificación de acuerdo a las características propuestas por Lafón y Messiaen (8).

3.2 Obtención y multiplicación de inóculo.

Los esclerotes y el micelio aislados de plantas enfermas se sembraron en erlenmeyers con trozos esterilizados de papa como medio de cultivo (Figura 1). Después de un total desarrollo micelial con abundante producción de esclerotes, se licuó el medio en agua destilada esterilizada, para la posterior inoculación del hongo en el campo.

3.3 Ubicación del lote.



Figura 1. Medio de cultivo, con Sclerotium rolfsii.

Foto: Agor.

Como una zona representativa, se escogió la Vereda San Pedro localizada en el Municipio de El Tambo, a 45 kilómetros al Noroccidente de la ciudad de Pasto; cuyas características climáticas y edafológicas son las siguientes:

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| Humedad relativa.... | 75 a 80% |
| Temperatura..... | 20 a 23°C. |
| Altitud | 1.400 m.s.n.m. |
| Topografía | Plana |
| Textura del suelo .. | Franco-arcillosa |
| Estructura | Granular-nigajosa ⁺ . |

Este suelo corresponde a la serie aluvial y presenta un alto índice de fertilidad debido a las características homogéneas de sus propiedades físico-químicas.

3.4 Preparación del terreno.

Se realizaron labores culturales, después de una limpieza de residuos de la cosecha anterior y malezas en general, se efectuaron dos aradas y posteo

(+) Datos suministrados por la Zona de Carreteras de Narifio.

riormente tres rastrilladas, quedando el suelo en condiciones de ser utilizado para sembrarse.

Tres días antes de la siembra se hicieron aplicaciones con Aldrín al 2.5% (Polvo) y en dosis de 40 Kgs. por hectárea, para prevenir ataques de tierra ros.

3.5 Diseño del experimento.

Fue utilizado un diseño de bloques al azar y tres replicaciones de 10 tratamientos (variedades) a saber: ICA Guna, Amarillo (Variedad regional), Fundama, Diacol Andino, ICA Tui, ICA Huasano, Chocho rojo (variedad regional), Diacol Nina, ICA Gualí y Sangretoro (Figura 2), variedades que fueron suministradas por el Programa de Leguminosas del Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.). Las características de las parcelas experimentales fueron las siguientes:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Número de parcelas..... | 30 |
| Número de surcos por parcela..... | 5 |
| Tamaño de cada parcela..... | $3 \times 4 \text{ m} = 12\text{m}^2$ |
| Distancia de siembra..... | 60 cm entre surcos y 10 cm entre plantas (mateado). |

3.6 Siembra.



Figura 2. Variedades de frijol utilizadas en el experimento:

- 1 Tundama,
- 2 Amarillo (variedad regional),
- 3 Sangre toro,
- 4 Macol Andino,
- 5 ICA Tui,
- 6 Chocho Rojo (variedad regional),
- 7 ICA Cuna,
- 8 Macol Nina,
- 9 ICA Gualí,
- 10 ICA Huasano.

Foto: Agor.

Las semillas seleccionadas se sometieron a una prueba de germinación cuyos resultados garantizaron un alto poder germinativo.

Se empaparon las semillas con inóculo y se realizaron aspersiones del hongo en el terreno, con el fin de lograr una alta infestación del patógeno. Una vez hechos los surcos manualmente, se depositaron las semillas a una profundidad de 3 cm., tapándolas luego. Simultáneamente se hicieron aplicaciones con el herbicida Afalón 50 en dosis de 3 Kgs. por hectárea, utilizando una bomba espaldera.

3.7 Desarrollo del cultivo y toma de datos.

Ocho días después de la siembra se aplicó fertilizante de fórmula 10-30-10 en dosis de 200 Kgs. por hectárea en bandas. En la primera deshierva se tomaron datos de germinación y de plantas atacadas por el hongo. A los veinticinco días de edad se inoculó por segunda vez con trocitos de papa con micelio del hongo, depositándolo en la base del tallo con algodón humedecido para garantizar un medio óptimo para la proliferación.

Sesenta días después de la siembra se con-

tabilizó nuevamente el número de plantas muertas y se realizó una deshierva manual.

Finalmente, a los noventa y cinco días se realizó la recolección, calificando el porcentaje de plantas atacadas y la pudrición, obtenidos los datos de los surcos del centro, quedaron desechados los surcos laterales. Los resultados promedios se transformaron a porcentajes y éstos se llevaron a la fórmula Arco Seno $\sqrt{\frac{p}{n}}$, con el fin de interpretar estadísticamente las diferencias entre los distintos tratamientos.

Los datos se basan en la base del cultivo y a nivel del suelo (Figuras 5 y 7). Se realizó un análisis de varianzas para determinar los efectos de los tratamientos y pudrición en otros momentos. Los datos que corresponden al análisis de varianza se basan en los datos que corresponden al análisis de varianza y pudrición en otros momentos (Figura 4).

Al año de la planta se puede encontrar los síntomas de ataque de la enfermedad, de acuerdo a los datos de la enfermedad y pudrición en otros momentos (Figura 6). Se realizó un análisis de varianzas para determinar los efectos de los tratamientos y pudrición en otros momentos (Figura 4).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Síntomas.

La infección presentó sus primeras manifestaciones antes de la germinación. Escarbando en diversos surcos, fué posible observar semillas cubiertas por un moho blanco a manera de cobertura de algodón.

Las plantas en crecimiento, atacadas por el hongo, se tornaron amarillas (Figura 3). El daño se localizó en la base del tallo y a nivel del suelo (Figuras 5 y 7), formando un collar de micelio blanco con esclerotes y produciendo un olor nauseabundo. Las vainas que estuvieron en contacto con el suelo fueron atacadas por el patógeno, que causó la pudrición total de las semillas (Figura 4).

Al pie de la planta fué posible encontrar los esclerotes de forma esférica u ovalada, de aproximadamente 2 a 3 mm. de diámetro y de color café rojizo (Figura 6). Estas son las estructuras que conservan el hongo en estado de latencia hasta encontrar condiciones favorables para germinar.

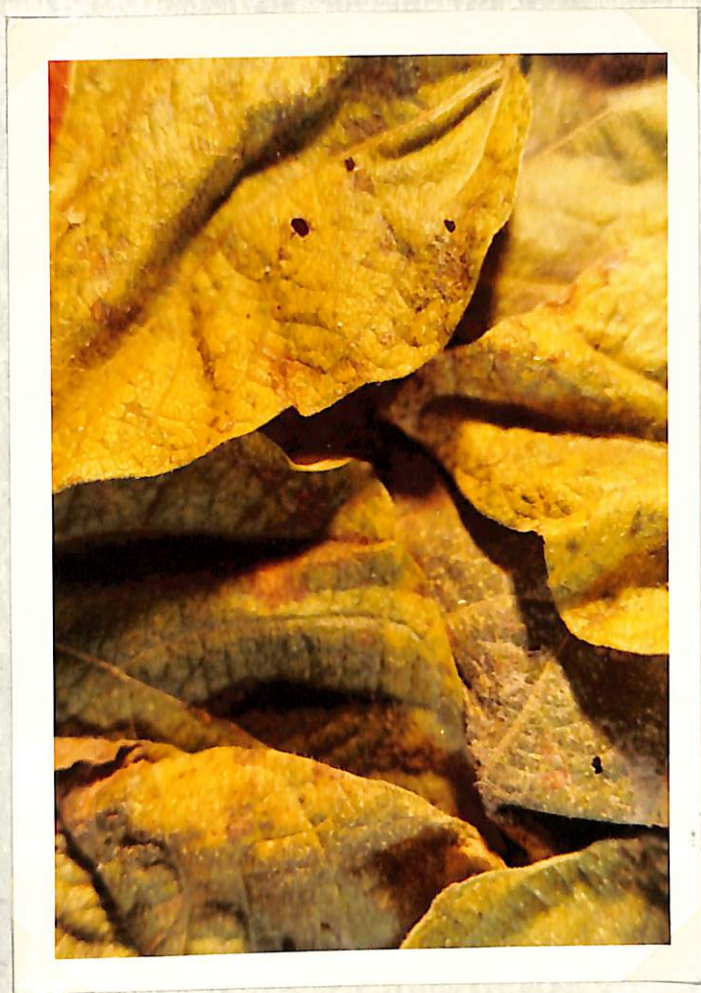


Figura 3. Hojas de frijol mostrando los síntomas iniciales del ataque de Sclerotium rolfsii.

Foto: Agor.



Figura 4. Vainas de frijol atacadas por Sclerotium rolfsii Sacc.

Foto: Agor.



Figura 5. Tallos de frijol afectados por Sclerotium rolfsii Sacc.

Foto: Agor.

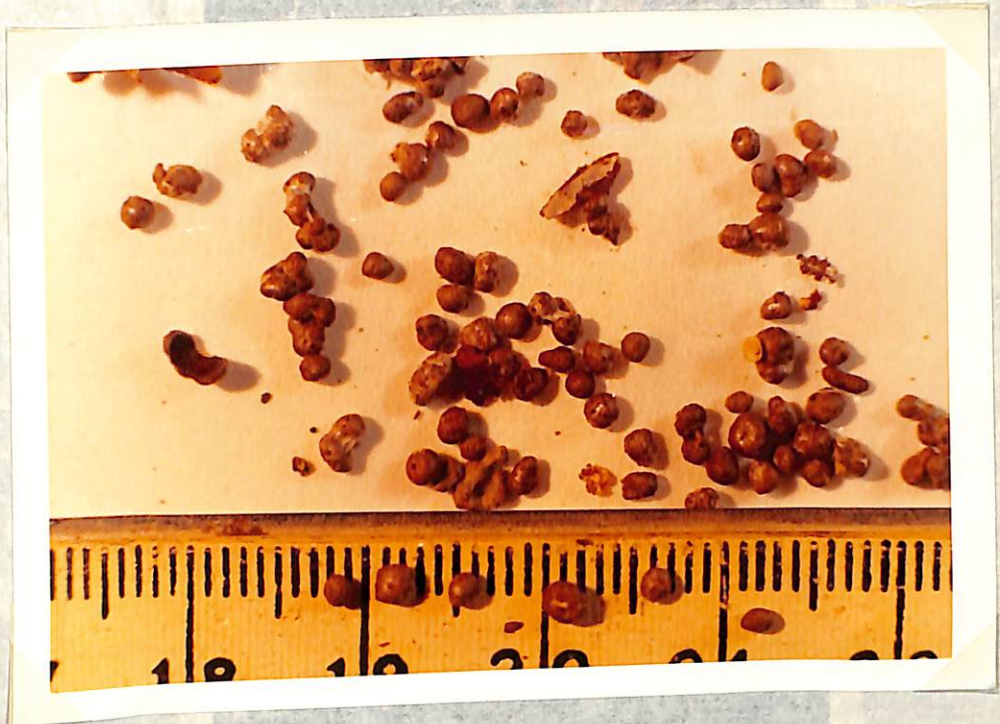
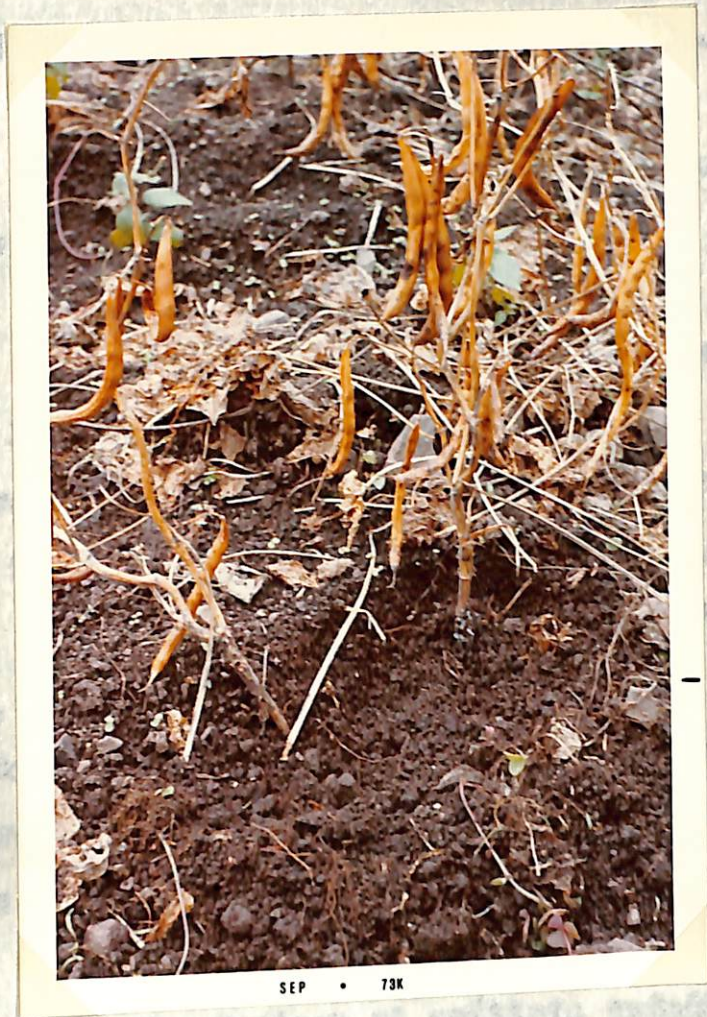


Figura 6. Esclerotes de Sclerotium rolfsii Sacc.
sobre una escala milimétrica.

Foto: Agor.



SEP • 79K

Figura 7. Variedad ICA Tui en el momento de la cosecha. A pesar de tener un ataque fuerte en el cuello de la planta, se observa un buen número de vainas.

Foto: L.A. Molina I.A.

4.2 Evaluación de la resistencia.

4.2.1 Porcentaje de plantas muertas.

Esta lectura se hizo en base a los 25 y 60 días después de la siembra.

Después de los 25 días, se presenta en la Tabla I el porcentaje de plantas muertas, transformado a arco seno \sqrt{x} . El promedio de las tres repeticiones indica que los frijoles ICA Huasano, ICA Gualí e ICA Tui presentaron el menor promedio de plantas muertas, mientras que las variedades Diacol Andino, Checho Rojo y Sangretero presentaron casi la mitad de plantas muertas. Las restantes variedades tuvieron una afección intermedia.

Al efectuar el análisis estadístico, se determinó que la variedad ICA Tui, fué la mejor variedad, presentando diferencias altamente significativas con respecto a las variedades Checho Rojo, Diacol Andino y Sangretero (Figuras 9 y 10), que son las variedades más afectadas por el patógeno; también presentó diferencias al nivel del 5% con respecto a las variedades Anaxillo, Diacol Nina, ICA Cuna e ICA Run-dama variedades de comportamiento intermedio frente a la enfermedad. La variedad ICA Tui, no tuvo diferen-

cias con respecto a los tipos ICA Gualí e ICA Huasano por tener el mejor comportamiento frente a la afegción.

La variedad ICA Huasano tuvo diferencias al nivel del 1% frente a Chocho Rojo y Macol Ancino (Figura 8) y diferencias significativas con relación a Sangretoro y Amarillo, pero no presentó diferencias con relación a las variedades restantes, por lo tanto se determina que es mejor la variedad ICA Tui y que si es necesario reemplazar la variedad ICA Huasano, se lo puede hacer con las variedades Nima, Cuna, Ruidama, Gualí y Tui.

La variedad ICA Gualí únicamente presentó diferencias al nivel del 5% con respecto a Chocho Rojo. Por lo tanto se puede decir que la variedad Chocho Rojo es la más afectada, mientras que la ICA Tui es la más resistente, siguiéndole en orden de efectividad la ICA Huasano e ICA Gualí.

A los 60 días (Tablas IV, V y VI), la variedad ICA Tui siguió siendo la mejor, mientras que la variedad Chocho Rojo es la más afectada. Analizando estadísticamente los resultados, se observó que la variedad ICA Tui guardó diferencias altamente significativas con respecto a Chocho Rojo, Macol An



Figura 8. Variedad Chocho Rojo y Diacol Andino muestran la mayor susceptibilidad, por la destrucción de un gran número de plantas comparada con otras variedades al fondo como la IGA Huasano.

Foto: L.A. Molina I.A.



Figura 9. Aspecto parcial del cultivo al momento de la siembra.

Figura 9. La variedad ICA Tui (tolerante) comparada con la variedad Chocho Rojo (no tolerante), Macol Andino y Sangre toro. Estas se encuentran destruidas mientras que estas están en proceso de maduración.

Foto: L.A. Molina I.A.



Figura 10. Aspecto parcial del cultivo al momento de la cosecha.

Foto: L.A. Molina I.A.

TABLA I
PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS, 20 DIAS DESPUES DE LA SIEMBR.
(DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO \sqrt{x})

| REPLICACIONES | V A R I A D A D E S | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------|--------------|-------------|------------------|------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| | ICA CUNA | AMARI LLO | TUNMA HA | DIACOL ANDINO | ICA TUI | CHOCHO ROJO | SACHES TUNO | DIACOL NINA | ICA QUALI | ICA HUASANO |
| I | 45,23 | 37,29 | 26,55 | 45,59 | 1,74 | 53,91 | 51,695 | 46,09 | 26,70 | 17,39 |
| II | 33,04 | 49,305 | 47,79 | 50,93 | 21,74 | 41,74 | 46,61 | 30,435 | 30,56 | 14,76 |
| III | 34,76 | 33,90 | 38,94 | 46,30 | 17,39 | 53,91 | 36,44 | 40,87 | 22,22 | 13,91 |
| PROMEDIO | 37,62 | 39,09 | 37,61 | 43,05 | 19,97 | 49,90 | 42,04 | 38,66 | 31,60 | 23,06 |

TABLE II

ANALISIS DE VARIANZA

PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS, 25 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

(DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO \sqrt{x})

| FUENTES DE VARIACION | S.C. | G.L. | C.M. | F | Ft 1% | 5% |
|----------------------|---------|------|--------|-----------|-------|------|
| BLOQUES | 19,19 | 2 | 9,59 | 3,31 N.S. | 6,01 | 3,55 |
| TRATAMIENTOS | 1962,53 | 9 | 211,39 | 7,30** | 3,60 | 2,46 |
| ERROR | 521,05 | 18 | 28,94 | | | |
| TOTAL | 2442,77 | 29 | | | | |

N.S. - No significativo

** - Significativo al 1% de probabilidad

TABLA III

PRUEBA PARA DIFERENCIA DE MEDIAS (TUKEY)
 PORCENTAJE DE PLASTAS MUERTAS, 25 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRAS.
 (DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENSO \sqrt{x})

| VARIETADES | CHOCO ROJO | DIACOL ANDINO | SANROE TORO | ANARI LLO | DIACOL NIMA | ICA CHINA | TUNDA M.A. | ICA QUALI | ICA HUASANO | ICA TUI |
|---------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------|
| | \bar{X} 49,90 | 43,05 | 42,04 | 39,09 | 36,66 | 37,62 | 47,61 | 31,60 | 23,06 | 19,97 |
| ICA TUI | 19,97 | 23,06** | 22,07** | 19,12* | 16,60* | 17,85* | 17,84* | 11,63 ^{M.S.} | 3,09 ^{M.S.} | 0 |
| ICA HUASANO | 23,06 | 26,84** | 16,96* | 16,03* | 15,60 ^{M.S.} | 14,76 ^{M.S.} | 14,75 ^{M.S.} | 8,56 ^{M.S.} | 0 | |
| ICA QUALI | 31,60 | 16,30* | 10,44 ^{M.S.} | 7,49 ^{M.S.} | 7,06 ^{M.S.} | 6,22 ^{M.S.} | 6,21 ^{M.S.} | 0 | | |
| TUNDANA | 37,61 | 12,09 ^{M.S.} | 5,24 ^{M.S.} | 4,23 ^{M.S.} | 1,28 ^{M.S.} | 0,85 ^{M.S.} | 0,01 ^{M.S.} | 0 | | |
| ICA CURA | 37,62 | 12,06 ^{M.S.} | 5,23 ^{M.S.} | 4,22 ^{M.S.} | 1,27 ^{M.S.} | 0,84 ^{M.S.} | 0 | | | |
| DIACOL NIMA | 35,66 | 11,24 ^{M.S.} | 4,39 ^{M.S.} | 3,38 ^{M.S.} | 0,43 ^{M.S.} | 0 | | | | |
| ANARILLO | 36,09 | 10,81 ^{M.S.} | 3,96 ^{M.S.} | 2,95 ^{M.S.} | 0 | | | | | |
| SANROETORO | 42,04 | 7,86 ^{M.S.} | 1,01 ^{M.S.} | 0 | | | | | | |
| DIACOL ANDINO | 43,05 | 6,85 ^{M.S.} | 0 | | | | | | | |
| CHOCO ROJO | 44,90 | 0 | | | | | | | | |

** = Altamente significativo
 * = Significativo
 M.S. = No significativo

Valor de Tukey 5% = 15,77
 Valor de Tukey 1% = 19,20

TABLA IV

PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS, 60 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRAS
(DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO (\sqrt{x}))

| REPLICACIONES | V A R I A D A D E S | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------|--------------|-------------|------------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|
| | ICA CUNA | AMARI LLO | TUNBA NA | DIACOL ANDINO | ICA TUI | CHUCHO ROJO | SANGRE TONO | DIACOL NINA | ICA C | ICA HUASANO |
| I | 47,73 | 39,64 | 33,71 | 42,36 | 10,78 | 48,27 | 46,95 | 44,25 | 35,24 | 27,20 |
| II | 37,17 | 45,97 | 46,26 | 47,64 | 28,38 | 41,27 | 44,54 | 29,23 | 36,39 | 25,92 |
| III | 38,70 | 36,12 | 41,21 | 44,48 | 27,76 | 50,24 | 41,61 | 44,25 | 31,92 | 24,65 |
| PROMEDIO | 41,21 | 41,24 | 40,06 | 44,83 | 22,31 | 46,59 | 44,37 | 42,55 | 34,48 | 25,92 |

ESTADÍSTICA PARA LA AGRICULTURA DE INDIAS (TUNISI)
 PLANTAS DE PLANTAS MUERTAS, 60 DIAS DESPUES
 DE LA SIEMBRA. (DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENOS \sqrt{x})

| TRATAMIENTO | REPLICAS | AREA | AREA | AREA | AREA | AREA | AREA | AREA | AREA | AREA |
|-------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 3 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 4 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 13 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 14 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 16 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 17 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 18 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 19 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 21 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 22 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 23 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 24 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 25 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 26 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 27 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 28 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 29 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 30 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 31 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 32 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

TABLE V

ANALISIS DE VARIANCIA

PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS, 60 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA
 (DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENOS \sqrt{x})

| FUENTES DE VARIACION | S.C. | D.F. | C.M. | F. | F _t | |
|----------------------|---------|------|--------|-----------|----------------|------|
| | | | | | 1% | 5% |
| BLOQUES | 15,62 | 2 | 7,81 | 0,29 N.S. | 6,01 | 3,55 |
| TRATAMIENTOS | 1830,55 | 9 | 203,39 | 7,60 ** | 3,60 | 2,46 |
| ERROR | 461,94 | 18 | 26,77 | | | |
| TOTAL | 2328,11 | 29 | | | | |

N.S. = No significativo

** = Significativo al 1% de probabilidad

PRUEBA PARA DIFERENCIA DE MEDIAS (TUKEY)
 PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS, 60 DIAS DESPUES
 DE LA SIEMBRA. (DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO (\sqrt{x}))

| ARIETADES | CHUCHO ROJO | DIACOL ANDINO | SANONE TORO | DIACOL NIHA | ANARI LLO | ICA CHINA | TUNDA NA | ICA CUALI | ICA HUASANO | ICA TUI |
|---------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------|
| \bar{X} | 46,59 | 44,83 | 44,37 | 42,58 | 41,24 | 41,21 | 40,06 | 34,48 | 25,92 | 22,31 |
| ICA TUI | 24,28 ⁺⁺ | 22,52 ⁺⁺ | 22,06 ⁺⁺ | 20,27 ⁺⁺ | 19,93 ⁺⁺ | 19,90 ⁺⁺ | 17,75 ⁺ | 12,17 ^{N.S.} | 3,21 ^{N.S.} | 0 |
| ICA HUASANO | 20,67 ⁺⁺ | 18,91 ⁺⁺ | 18,45 ⁺ | 16,66 ⁺ | 15,32 ⁺ | 15,29 ⁺ | 14,14 ^{N.S.} | 8,56 ^{N.S.} | 0 | |
| ICA CUALI | 12,11 ^{N.S.} | 10,35 ^{N.S.} | 9,89 ^{N.S.} | 8,10 ^{N.S.} | 6,76 ^{N.S.} | 6,73 ^{N.S.} | 5,58 ^{N.S.} | 0 | | |
| TUNDAMA | 6,53 ^{N.S.} | 4,77 ^{N.S.} | 4,31 ^{N.S.} | 2,52 ^{N.S.} | 1,16 ^{N.S.} | 1,15 ^{N.S.} | 0 | | | |
| ICA CHINA | 5,38 ^{N.S.} | 3,62 ^{N.S.} | 3,16 ^{N.S.} | 1,37 ^{N.S.} | 0,03 ^{N.S.} | 0 | | | | |
| SHARILLO | 5,35 ^{N.S.} | 3,59 ^{N.S.} | 3,13 ^{N.S.} | 1,34 ^{N.S.} | 0 | | | | | |
| DIACOL NIHA | 4,01 ^{N.S.} | 2,25 ^{N.S.} | 1,79 ^{N.S.} | 0 | | | | | | |
| SANCHETORO | 2,22 ^{N.S.} | 0,46 ^{N.S.} | 0 | | | | | | | |
| DIACOL ANDINO | 1,76 ^{N.S.} | 0 | | | | | | | | |
| CHUCHO ROJO | 0 | | | | | | | | | |

++ = Altamente significativo
 + = Significativo
 N.S. = No significativo

Valor de Tukey 5% = 15,11
 Valor de Tukey 1% = 16,48

dino, Sangretoro, Diacol Nina, Amarillo e ICA Guna; también presentó diferencias significativas con respecto a Tundana. No presentó diferencias con relación a ICA Gualí e ICA Huasano. Se sigue observando esta relación determinada a los 25 días, probablemente por factores genéticos que logran la resistencia a la afección por ser afectada en menor porcentaje por el patógeno y las plantas enfermas logran una buena producción.

La variedad ICA Huasano, le sigue en efectividad, mientras que la ICA Gualí ya descendió en efectividad comparándose el ataque con la misma variedad Chocho Rojo; por lo tanto es preciso utilizar las variedades ICA Tui e ICA Huasano pero también es preciso la protección de las plantas mediante productos químicos, para obtener una buena producción.

Al analizar estadísticamente el rendimiento de las diferentes variedades (Tablas VII, VIII y IX), se determinó que la variedad ICA Tui fué la más productiva presentando diferencias al 1% con todas las variedades menos con la ICA Huasano. Esta variedad también presentó diferencias altamente significativas con relación a todas las variedades. La variedad Sangretoro que siguió en efectividad prese-

to diferencias al nivel del 5% con respecto a Macol Andino la variedad menos productiva. La variedad ICA Guafí al perder resistencia también presentó poca producción.

Se determinó que las variedades ICA Tui e ICA Huasano son las más resistentes y también las más productivas. La variedad Sangreoro que es susceptible al patógeno presentó mayores rendimientos, debiéndose posiblemente al factor de producción o a que las plantas aunque atacadas no disminuyen la producción.

Se pudo comprobar de acuerdo a las tablas observadas, que a los 15 días las variedades presentaron la mayor susceptibilidad al ataque de *Sclerotium rolfsii*, posiblemente debido a la poca consistencia de los tejidos por encontrarse en proceso de formación y los tallos son más succulentos. A los 60 días de edad, cuando se hicieron nuevas evaluaciones, el daño fué menor debido a que las plantas se aproximaban a la maduración.

TABLA VII
 RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTAREA

| REPLICACIONES | V | | A | | R | | I | | E | | B | | A | | D | | E | | S | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| | ICA CUNA | AMARI LLO | TUNDA- HA | DIACOL ANDINO | ICA TUI | CHOCNO ROJO | SARENE TORO | DIACOL KINA | ICA QUALI | ICA HUASANO | | | | | | | | | | |
| I | 129,31 | 235,00 | 166,39 | 36,39 | 600,00 | 119,75 | 199,305 | 117,36 | 170,83 | 585,97 | | | | | | | | | | |
| II | 246,53 | 246,94 | 151,39 | 62,92 | 727,36 | 161,60 | 328,05 | 192,64 | 333,75 | 476,94 | | | | | | | | | | |
| III | 304,44 | 325,14 | 206,67 | 70,28 | 496,94 | 225,14 | 340,14 | 223,47 | 347,76 | 572,22 | | | | | | | | | | |
| Σ | 226,76 | 269,03 | 174,82 | 56,53 | 594,67 | 168,56 | 289,17 | 177,82 | 264,12 | 545,04 | | | | | | | | | | |

ANÁLISIS DE VARIANCIAS
 AUMENTO EN KILOGRAMOS POR HECTÁREA

| FUENTES DE VARIACION | S.C. | G.L. | C.M. | Fc. | Fc. | 1% | 5% |
|----------------------|-----------|------|----------|----------------------|------|------|------|
| BLOQUES | 28424,72 | 2 | 14212,36 | 3,14 ^{N.S.} | 6,01 | 6,01 | 3,55 |
| TRATAMIENTOS | 768672,71 | 9 | 85408,08 | 18,88 ^{**} | 3,60 | 3,60 | 2,46 |
| ERROR | 61440,29 | 18 | 4524,46 | | | | |
| TOTAL | 878537,72 | 29 | | | | | |

N.S. = No significativo
 ** = Significativo al nivel de 1% de probabilidad

TABLA IX

PRUEBA PARA DIFERENCIA DE MEDIAS (TUNEY). RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTAREA

| VARIETADES | ICA TUI | ICA HUASANO | ICA SANCHE TONO | ICA CUALI | AMARI LLO | ICA CUNA | DIACOL NIMA | TUNDA MA | CHOCO NOJO | DIACOL ANDINO |
|---------------|---------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|
| \bar{X} | 594,77 | 545,04 | 289,17 | 284,12 | 269,03 | 226,76 | 177,82 | 174,82 | 169,565 | 56,53 |
| DIACOL ANDINO | 56,53 | 489,24 ^{**} | 232,64 ⁺ | 227,69 ⁺ | 212,50 ⁺ | 170,23 ^{N.S.} | 121,29 ^{N.S.} | 119,29 ^{N.S.} | 122,035 ^{N.S.} | 0 |
| CHOCO NOJO | 169,56 | 426,205 ^{**} | 120,605 ^{N.S.} | 115,555 ^{N.S.} | 100,465 ^{N.S.} | 59,195 ^{N.S.} | 9,255 ^{N.S.} | 6,255 ^{N.S.} | 0 | 0 |
| TUNDAMA | 174,82 | 419,95 ^{**} | 370,22 ^{**} | 114,35 ^{N.S.} | 109,30 ^{N.S.} | 51,94 ^{N.S.} | 3,00 ^{N.S.} | 0 | 0 | 0 |
| DIACOL NIMA | 177,82 | 416,95 ^{**} | 367,22 ^{**} | 111,35 ^{N.S.} | 106,30 ^{N.S.} | 48,94 ^{N.S.} | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ICA CUNA | 226,76 | 369,01 ^{**} | 319,28 ^{**} | 62,41 ^{N.S.} | 57,26 ^{N.S.} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AMARILLO | 269,03 | 325,74 ^{**} | 276,01 ^{**} | 20,14 ^{N.S.} | 15,09 ^{N.S.} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ICA CUALI | 284,12 | 310,65 ^{**} | 260,92 ^{**} | 5,05 ^{N.S.} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SANCHE TONO | 289,17 | 305,60 ^{**} | 255,87 ^{**} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ICA HUASANO | 545,04 | 49,73 ^{N.S.} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ICA TUI | 594,77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

** - Altamente significativo

+ - Significativo

N.S. - No significativo

Valor de Tukey 5% = 196,87

Valor de Tukey 1% = 240,75

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES.

1.- No se encontraron variedades resistentes o sea que en todas se presentó el ataque en mayor o menor grado. Esto que la mayoría de las variedades resistentes han sido atacadas en mayor o menor grado, en

2.- La mayoría de plantas muertas contabilizadas a los veinticinco días después de la siembra, indica que la resistencia aumenta a medida que las plantas crecen y maduran; esto cuando logran superar la etapa inicial del crecimiento.

3.- Se encontraron diferencias significativas en cuanto al grado de resistencia, debido posiblemente a las condiciones genéticas específicas de cada variedad. Se determinó por lo tanto que las variedades ICA Tui e ICA Huasano resistieron más la enfermedad, mientras que Chocho Rojo y Diacol Andino fueron las más susceptibles.

4.- En cuanto a producción se determinó que las variedades ICA Tui e ICA Huasano presentaron mayores rendimientos, guardando relación con la resistencia.

B. RECOMENDACIONES.

1.- Es posible ejercer el control de enfermedades a través de selección de variedades genéticamente resistentes.

2.- Dado que la mayoría de las variedades ensayadas han sido atacadas en mayor o menor grado, se recomienda ensayar más variedades, para así aumentar las alternativas de decisión.

3.- Cuando se detecta la presencia del hongo en un cultivo se debe proceder a aislar las plantas atacadas y quemarlas.

4.- Para un control más efectivo se deberá quemar los residuos de cosecha, además realizar rotaciones con gramíneas.

5.- Investigar cómo influye el pH, en el desarrollo y proliferación del hongo.

6.- Realizar investigaciones tendientes a la identificación de otros hospederos del hongo.

7.- Efectuar ensayos de control químico.

8.- Fomentar el cultivo de las variedades ICA
Tri e ICA Huasano en las zonas donde el patógeno in-
cide en la producción.

VI. RESUMEN

Conocidos los problemas acerca de la pudrición de la raíz en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris), causada por Sclerotium rolfsii Sacc., se realizó un ensayo tendiente a clarificar la resistencia de algunas variedades a este ataque.

Se escogieron diez variedades de frijol, comercialmente conocidas y se realizaron pruebas de campo, inoculando el hongo y evaluando sus efectos a través de tabulaciones estadísticas, conteo en porcentaje de plantas muertas y afectadas. En general se consignaron diferencias apreciables de las variedades respecto a su tolerancia y rendimiento, encontrando que las variedades ICA Tui e ICA Huasano resistieron más la enfermedad y tuvieron mejores rendimientos que otras variedades como Diacol Andino y Chocho Rojo que fueron susceptibles.

Este ensayo se realizó en el Municipio de El Tambo, Departamento de Maricao entre los meses de Abril y Agosto de 1.973.-

SUMMARY

The rottenness problems of the kidney bean roots when they are cultivated are well known. (Phaeoascus vulgaris) this rottenness is due to the Sclerotium rolfsii Sacc. A research in order to clarify the resistance of some of the varieties to this attack has been done.

There has been selected 10 varieties of kidney beans which are commercially known. There has been carried out some tests in the country by inoculating the mushroom and valuating its effects, through statistical tabulators, computing in percentage the dead and affected plants. In general, there has been stated great differences of the varieties in relation to its toleration and performance. We have found out that the varieties of "ICA Rui and ICA Huasano" have resisted more the sickness and have had better developments than other varieties as "Diacol Andino and Cho cho Rojo" which were very sensibles.

This research has been done in the municipality of "El Tambo" in the Department of Maricao, during the months of April to August in 1973.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALXOPOULOS, C.J. and BENKE, E.S. Laboratory manual for introductory mycology. Minneapolis, Burgess Publishing company, 1962. 199p.
- 2.- ARIAS, G.L. Programa cooperativo centroamericano para el desarrollo de cultivos alimenticios. San Salvador, Organización de Estados Americanos, 1969. 31p.
- 3.- CARDONA A., C. Pudriciones fungosas radiculares del frijol en el Valle de Medellín. Rev. Fac. Nat. de Agronomía, Medellín 15:137-209. 1954. (Encontró entre 29 líneas, 2 moderadamente susceptibles. México 348-2 y Blanco).
- 4.- DICKSON, J.G. Diseases of field crops. 2nd ed. New York, McGraw-Hill, 1956. 517p.
- 5.- EDGERTON, G.W. Sugar-cane and its diseases. 2nd ed. Louisiana State University Press, 1958. 301p.
- 6.- HORSFALL, J.G. and DIMOND, A.B. Plant pathology Vol. I. New York, Academic Press, 1960. 715p.

- 7.- HORNFALL, J.G. and DIMOND, A.B. Plant pathology.
Vol. II. New York, Academic Press, 1960.
715p.
- 8.- LAFON, R. y MESSIAEN, C.M. Enfermedades de las
hortalizas. Trad. Pedro Camps. Barcelona,
Eikos-Tau, 1968. 361p.
- 9.- MARTIN, J.P. Sugar-cane diseases of the world.
Vol. I. New York, El Sevier, 1961. 542p.
- 10.- OROZCO, S. Frijol y soya. Ibagué, Universidad
del Tolima. Publicaciones, D.P.S.V. 1969.
98p.
- 11.- PINEDA, L.B. Sclerotium en cultivos de la Costa
Atlántica. Boletín No. 5. Editor. A. Granada.
Palmira, 1972. pp. 4-5.
- 12.- REYES, L.I. Enfermedades del tomate. Acta Agro-
nómica (Colombia). (3 y 4): 207-208. 1957.
- 13.- REYNOLDS, S.G. The effect of mulches on Southern
Blight (Sclerotium rolfsii) In Dwarf bean (Pha-
seolus vulgaris). Tropical Agriculture (Trini-
dad) 47 (2): 137-144. 1970.

- 14.- TARR, S.A. Diseases of sorghum, sudan Grass and broom corn. The common wealth micological institute kew. Great Britain, Suprey, 1962. 380p.
- 15.- WALKER, J.C. Enfermedades de las Hortalizas. Barcelona, Omega, 1955. 818p.
- 16.- ZAMMEYER, W.J. y THOMAS, R. Enfermedades del frijol. Manual de Agricultura. Méjico, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1965. 210p.
- 17.- ZAMMEYER, W.J. Metas y medios para la protección del Phaseolus vulgaris en el trópico. New York, Departamento de Agricultura, 1973. 180p.

T
AN 18014
635.652
C117
Ej.1 Cabrera Guerra, Alvaro

| Resistencia de algunas variedades | | VENCE |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------|
| NOMBRE | de frijol <i>Rivero Garcia</i> | |
| Nº del Carnet | <i>456</i> DELTO | |
| NOMBRE | NOE DIBAN LOPEZ | |
| Nº del Carnet | | |
| NOMBRE | | |

AN
T
635.652
C117
Ej.1. 18014