

Inu. 19645

- marbete
- bolsillo

632.4

L497

g 1

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

19645

8

Universidad de Nariño  
BIBLIOTECA  
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

FN  
T

632.4

L 497

g. 1.

INFLUENCIA DE LA MATERIA ORGANICA Y DE LA CAL SOBRE EL DESARROLLO  
DE Rhizoctonia solani Kuehn EN SEMILLEROS A TRAVES DE CINCO SIEMBRAS

Por

EWALD ARMANDO LEGARDA MERA  
BORIS DAVID PORTENEUR MIRANDA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

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

Presidente de Tesis  
BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I. A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA  
1976

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS	
PASTO - COLOMBIA	
No. <u>19645</u>	Ed. <u>1</u>
Valor <u>0/1000 =</u>	Vol. _____
Fecha <u>VII-27-76</u>	Don. <u>X</u>
Fact. <u>Agencia</u>	Canje _____
Librería <u>Autos</u>	Comop. _____

A MIS PADRES

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

A MIS PADRES

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

REVISOR :

FRASE ANONIMO INDEFINIDA EN LA

AGRADECIMIENTOS A:

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A LOS ESFUERZOS DE MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

MIRANDA MIRANDA ESCOBAR, I. A.  
SERGIO ROBERTO ALVAREZ, I. A.  
JUAN CARLOS VALENZUELA, I. A.  
JOSEFINA ROSARIO ORLANDO, M.C.  
MIRANDA M. DE PEREZMARTIN

Las personas que en una u otra forma

DEDICO :

BORIS PORTENBUR MIRANDA

CONTENIDO

181

I.	INTRODUCCION . . . . .	1
II.	REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
	2.1 Efectos del enclausamiento . . . . .	3
	2.2 Efecto de la adición de óxidos orgánicos . . . . .	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS . . . . .	6
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	8
	<b>AGRADECIMIENTOS A:</b>	
	4.1 Familiares locales de las investigaciones de genética de la vida y salud de niños . . . . .	8
	<b>BENJAMIN SANUDO SOTELO, I. A.</b>	
	4.2 Análisis de varianza . . . . .	8
	<b>SILVIO ROSERO ALVAREZ, I. A.</b>	
	4.3 Esporas de evaluación . . . . .	8
	<b>CARLOS SERRANO VALENCIA, I. A.</b>	
	4.4 Interacción de espas por . . . . .	12
	<b>JOSEFINA REVELLO OBANDO, Lic.</b>	
	4.4.1 Esporas de . . . . .	12
	<b>FABIOLA H. DE VILLAMARIN</b>	
	4.4.2 Esporas de . . . . .	
	<b>Las personas que en una u otra forma contribuyeron a la culminación del presente trabajo.</b>	
	4.4.3 Técnica y análisis . . . . .	
	4.4.4 Esporas de . . . . .	
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	20
	5.1 Conclusiones . . . . .	20
	5.2 Recomendaciones . . . . .	20
VI.	BIBLIOTECA . . . . .	20
VII.	RESUMEN . . . . .	20
VIII.	RESUMEN EN ESPAÑOL . . . . .	20

AV  
T  
632.4  
L497  
9.1

CONTENIDO

RESUMEN Y BIBLIOGRAFIA

	Pág.
I. INTRODUCCION . . . . .	1
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
2.1 Efectos del encañamiento . . . . .	3
2.2 Efecto de la adición de abonos orgánicos . . . . .	3
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	6
IV. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	8
4.1 Promedios totales de los porcentajes de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus L.</u> ) . . . . .	8
4.2 Análisis de variancia . . . . .	8
4.3 Epocas de evaluación . . . . .	8
4.4 Interacción épocas por tratamiento . . . . .	12
4.4.1 Primera época de evaluación . . . . .	12
4.4.2 Segunda época de evaluación . . . . .	18
4.4.3 Tercera y cuarta épocas de evaluación . . . . .	20
4.4.4 Quinta época de evaluación . . . . .	40
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	28
5.1 Conclusiones . . . . .	28
5.2 Recomendaciones . . . . .	28
VI. RESUMEN . . . . .	30
SUMMARY . . . . .	31
VII. BIBLIOGRAFIA . . . . .	32

TABLAS

Pág.

TABLA	I.	Porcentajes promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.) después de cinco siembras mensuales en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y estiércol de ganado vacuno . . . . .	9
TABLA	II.	Análisis de variancia para la comparación de los promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.) en cinco siembras mensuales con el uso de cal y estiércoles de ganado vacuno adicionados en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y estiércol de ganado vacuno . . . . .	10
TABLA	III.	Prueba de Tukey para la comparación de promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.) después de cinco siembras mensuales en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y estiércol de ganado vacuno . . . . .	11
TABLA	IV.	Prueba de Tukey para la comparación de los promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.) obtenidos con el uso de cal y estiércol de ganado vacuno en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn. . . . .	13
TABLA	V.	Prueba de Tukey para la comparación de los promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.) en la primera siembra, en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y de estiércol de ganado vacuno . . . . .	17

TABLA VI. Prueba de Tukey para la comparación de los promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.), en la segunda siembra, en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y de estiércol de ganado vacuno . . . . .	19
TABLA VII. Prueba de Tukey para la comparación de los promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.), en la tercera siembra, en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y de estiércol de ganado vacuno . . . . .	21
TABLA VIII. Prueba de Tukey para la comparación de los promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.), en la cuarta siembra, en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y de estiércol de ganado vacuno . . . . .	22
TABLA IX. Prueba de Tukey para la comparación de los promedios de germinación y sanidad de rábano ( <u>Raphanus sativus</u> L.), en la quinta siembra, en un suelo infestado con <u>Rhizoctonia solani</u> Kuehn y con adiciones de cal y de estiércol de ganado vacuno . . . . .	29

INFLUENCIA DE LA MATERIA ORGANICA Y DE LA CAL SOBRE EL DESARROLLO  
DE Rhizoctonia solani Kuehn (\*) EN SEMILLEROS A TRAVES DE CINCO SIEMBRAS

El presente trabajo tuvo como objetivos principales demostrar el efecto que tiene sobre el desarrollo de I. INTRODUCCION este hongo en los semilleros de hortalizas, ya sea a nivel de huerta casera o de pequeña huerta comercial, en el Departamento de Nariño, se destaca por su amplia distribución y por la severidad del ataque, especialmente en semilleros de hortalizas de varias especies.

En el Departamento de Nariño donde el minifundio está ampliamente distribuido, los efectos económicos de los ataques de este hongo son más severos teniendo en cuenta que el agricultor minifundista, cultiva preferencialmente hortalizas, ya sea a nivel de huerta casera o de pequeña huerta comercial.

Actualmente, la utilización de fungicidas, es la única medida de control contra los ataques del patógeno mencionado, ya sea en tratamiento a las semillas o por aplicaciones al suelo. No obstante, el desconocimiento por parte del agricultor de estas formas de aplicación y las consecuencias adversas que conlleva su uso, relacionado principalmente con el desequilibrio biológico que se presenta en el suelo y con el incremento de los costos de producción, hacen que sea necesario buscar otras formas de control.

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

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Entre las diferentes medidas de control se encuentran las culturales, especialmente las relacionadas con el conocimiento de los factores desfavorables para el desarrollo de los patógenos. El agricultor nariñense, antes de iniciar sus cultivos, "Hortícolas principalmente", acostumbra las enmiendas orgánicas y el uso de cal, esto hace indispensable la determinación de la función que cumplen tales enmiendas con respecto a Rhizoctonia solani en semilleros, con el objeto de aplicar la metodología en ensayos de campo en patógenos del suelo de importancia agrícola en el Departamento de Nariño. *calculo en las lavabillas medianas de las semillas.*

El presente trabajo tuvo como objetivo principal conocer el efecto que tiene sobre el desarrollo del patógeno mencionado, el uso de estiércol de ganado vacuno en formas fresca y seca, lo mismo que la cal y sus mezclas, en condiciones de semillero a través de cinco siembras de rábano (Raphanus sativus L.) planta muy susceptible al "damping off" causado por Rhizoctonia solani.

### 1.2. Efectos de la enmienda de abono orgánico

La incorporación al suelo de estiércoles vacunos, resaca de coque y otros materiales ricos en carbono, aumentan la población de hongos. Sin embargo, dichas incorporaciones incrementan la liberación de anhídrido carbónico, el cual afecta a los hongos que se encuentran cerca a la superficie del suelo, en especial a los que habitan el estrato que tienen poca tolerancia al  $\text{CO}_2$ .

Según Wiley y Smith (19), el anhídrido carbónico es un factor importante en la ecología de los hongos porque influye en el pH de los tejidos del suelo y puede ser un inhibidor diferencial de la flora fúngica. El crecimiento vegetativo de Rhizoctonia solani es reducido cuando las concentraciones de anhídrido carbónico están entre el 10 y el 20 %, se inhibe a 30% por debajo, pero depende del tipo de suelo y en las raíces del hongo.

Wheeler y Gibb (20), informan que Rhizoctonia solani es más susceptible a las altas concentraciones de anhídrido carbónico en el estrato que tienen poca tolerancia al  $\text{CO}_2$ .

## II REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Efectos del encalamiento

Horsfall y Dimond (5) afirman que el calcio y magnesio reducen el ataque de Rhizoctonia solani. Al respecto, Stackman y Harrar (10) indican que el calcio aumenta la resistencia de la arveja al patógeno, debido a que contribuye a una mejor consistencia y a un mayor contenido de pectinato de calcio en las laminillas medias de las células.

Alexander (1) afirma que el encalamiento reduce la población de hongos en el suelo, mientras que la aplicación de fertilizantes que forman ácidos, la incrementan.

### 2.2 Efectos de la adición de abonos orgánicos

La incorporación al suelo de estiércoles verdes, residuos de cosechas u otros materiales ricos en carbono, aumentan la población de hongos. Sin embargo, dichas incorporaciones inducen la liberación de anhídrido carbónico, el cual afecta a los hongos que se encuentran cerca a la superficie del suelo, no así a los que habitan el subsuelo, que tienen gran tolerancia al gas (1).

Según Stolay y Gundy (12), el anhídrido carbónico es un factor importante en la ecología de los hongos porque influye en el pH de los micrositios del suelo y puede ser un inhibidor diferencial de la flora fungosa. El crecimiento saprofítico de Rhizoctonia solani es reducido cuando las concentraciones de anhídrido carbónico están entre el 10 y el 20% y, es inhibido a 30%; sin embargo, esto depende del tipo de suelo y de las razas del hongo.

Mitchell y Mitchell (8), informan que Rhizoctonia solani es sensible a las altas concentraciones de anhídrido carbónico; no obstante cuando

existe el 1% de oxígeno, el crecimiento del hongo es del 50%.

Davey y Danielson (4), notan que cuando la microflora y microfauna saprofíticas del suelo atacan los residuos orgánicos frescos, pueden producir compuestos tóxicos que influyen en la actividad biológica, en el crecimiento de las raíces, desarrollo de las plantas y en la patogenicidad de los microorganismos.

Después de la incorporación de estiércol fresco, se produce un proceso de calentamiento que destruye varios microorganismos, los cuales son reemplazados por otros que se adaptan a temperaturas de 50 a 60°C. Además, la descomposición de la materia orgánica aumenta la acidez del suelo decayendo la población bacteriana (4).

Moser (9), en estudios de laboratorio sobre "damping off" del rábano, observó que los ataques de Rhizoctonia solani fueron más severos a 15°C y mínimos a 30°C. Sin embargo, la severidad de la enfermedad aumenta cuando se incrementa el nivel del inóculo.

Maier (6), indica que la severidad de los ataques de Rhizoctonia solani depende de la clase de residuos orgánicos que se adicionan al suelo. Al respecto, Chester (3) afirma que la fertilización con abonos verdes como centeno, estiércol de establos, disminuyen el ataque de Rhizoctonia solani. Según Manning y Crossan (7), los ataques de este hongo en frijol se reducen cuando las enmiendas son a base de maíz y los efectos benéficos persisten por casi un año.

Las enmiendas con frijol, en estado de planta verde, permiten una disminución de la severidad de los ataques de Rhizoctonia solani, de acuerdo a como se va realizando un antagonismo por parte de la microflora que se va desarrollando en el suelo (7).

De acuerdo con Weinhold, Dodman y Bowman (13), en algodón los ataques de Rhizoctonia solani son más severos cuando se aumenta el nitrógeno en el suelo.

Bazan de Segura y González (2), suotan la ventaja de mezclar el suelo de semilleros con aserrín para evitar ataques de Rhizoctonia solani en Pinus radiata.

Estos trabajos se realizaron entre los meses de mayo y noviembre de 1975 en el Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, de la Universidad de Madrid.

El hongo Rhizoctonia solani, obtenido a partir de una colonia existente en el laboratorio, fue aislado de plantas enfermas de repollo y luego se multiplicó en agua de cultivo en presencia de aserrín. Dicho hongo se multiplicó en varias repeticiones con medios esterilizados de papa + extracto del 20%. Una vez obtenida la suspensión del patógeno se diluyó en agua estéril. La suspensión del hongo se sembró con suelo en proporción de 100 cc de líquido por un litro de suelo. Este fue preparado en autoclave con arena en proporción de 3 : 1 y posteriormente se inoculó.

El suelo inoculado con Rhizoctonia solani sirvió para llenar 60 macetas con capacidad de cinco litros cada una. Por defecto se realizó un diseño de investigación al azar con 15 repeticiones para 6 tratamientos, así: Testigo, estircol de ganado vacuno fresco y desmenuzado, estircol seco y desmenuzado de ganado vacuno, cal, cal + estircol fresco y cal + estircol seco.

El estircol fresco y el seco se usaron en cantidad de 50 gramos por litro de agua, y de cal 25 gramos por la misma cantidad de agua. Cuando se hicieron las macetas se les sembró con la sal de ácido la misma cantidad anterior más aserrín. Se utilizó cal apagada (Ca(OH)<sub>2</sub>) del 75% de CaO.

Después de 25 días de hecho el agua se volvió a utilizar de nuevo, se sembró 100 semillas por maceta, al día se sembró el resto de las semillas, germinaron y crecieron. Posteriormente se realizaron 4 cosechas sucesivas, con las mismas condiciones, para la germinación y plantas de los plántulos. Durante todo el tiempo se mantuvo un nivel adecuado de humedad en las

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre los meses de Marzo y Septiembre de 1975 en el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, de la Universidad de Naríño.

El hongo Rhizoctonia solani, obtenido a partir de una colonia existente en el laboratorio, fue aislado de plantas enfermas de repollo y luego se comprobó su alta patogenicidad en rábano. Dicho hongo se multiplicó en erlenmeyers con trozos esterilizados de papa + dextrosa del 20%. Una vez obtenido el crecimiento del patógeno se licuó en agua destilada. La suspensión del hongo se mezcló con suelo en proporción de 100 cc de licuado por un kilo de suelo. Este fue preparado en mezcla con arena en proporción de 3 : 1 y posteriormente se tamizó.

El suelo infestado con Rhizoctonia solani sirvió para llenar 60 maceteras con capacidad de cinco kilos cada una. Con éstas se realizó un diseño irrestrictamente al azar con 10 repeticiones para 6 tratamientos, así : Testigo, estiércol de ganado vacuno fresco y desmemuzado, estiércol seco y desmemuzado de ganado vacuno, cal, cal + estiércol fresco y cal + estiércol seco.

El estiércol fresco y el seco se usaron en cantidad de 50 gramos por kilo de suelo, y de cal 25 gramos por la misma cantidad de suelo. Cuando se hicieron mezclas de los estiércoles con la cal se utilizó la mitad de la cantidad anteriormente anotada. Se utilizó cal apagada ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) del 72% de  $\text{CaO}$ .

Después de 15 días de hecho el ensayo se realizó la siembra de rábano, utilizando 200 semillas por macetera; al mes se contabilizó el número de plántulas germinadas y sanas. Posteriormente se realizaron 4 siembras mensuales, con lecturas cada mes, sobre la germinación y sanidad de las plántulas. Durante todo el ensayo se mantuvo un nivel adecuado de humedad en las

maceteras, las cuales se regaron cada 3 días con agua destilada.

Los porcentajes de plantas vivas y sanas obtenidos, se transformaron a arco seno  $\sqrt{\%}$  de plantas vivas y sanas y se realizó un análisis de parcelas divididas utilizando como variables las 5 lecturas de germinación y la influencia del estiércol y de la cal sobre el desarrollo de Rhizoctonia solani. Como a través de cinco siembras en un suelo infestado con Rhizoctonia solani, determinándose que el uso de cal puede reducir de manera apreciable el "damping off" causado por este hongo.

#### 4.2 Análisis de varianza

En la Tabla II se registra el análisis de varianza, donde se encuentran diferencias altamente significativas entre los porcentajes de germinación y sanidad de raíces obtenidos después de cinco siembras, entre las siembras al suelo y para la interacción especie de siembra por adición al suelo.

#### 4.3 Épocas de evaluación

En la Tabla III se determinan las diferencias entre los porcentajes de germinación y sanidad obtenidos en cinco siembras de acuerdo a la fecha de siembra, encontrándose que únicamente la germinación de raíces en la quinta siembra mostró diferencias al 1% respecto a la segunda siembra. Esto se debe a que el hongo Rhizoctonia solani después de ser parcialmente inhibido por las adiciones de estiércol orgánico fresco en la primera época, el hongo potencial se desarrolla en forma favorable para la segunda siembra; además, hasta esta siembra, al enriquecimiento al suelo tuvo un efecto destrutivo en la germinación de semillas de raíces, debido principalmente a que pudo haberse distribuido a los tejidos jóvenes de germinación o a una infección por exceso de los organismos de suelo, producidos durante el proceso de descomposición de la cal en el suelo.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Promedios totales de los porcentajes de germinación y sanidad de rábano (Raphanus sativus L.)

En la Tabla I se consignan los porcentajes promedios de germinación de rábano a través de cinco siembras en un suelo infestado con Rhizoctonia solani, determinándose que el uso de cal puede reprimir de manera apreciable el "damping off" causado por este hongo.

##### 4.2 Análisis de variancia

En la Tabla II se registra el análisis de variancia, donde se encuentran diferencias altamente significativas entre los promedios de germinación y sanidad de rábano obtenidos después de cinco siembras, entre las adiciones al suelo y para la interacción épocas de siembra por adiciones al suelo.

##### 4.3 Epocas de evaluación

En la Tabla III se determinan las diferencias entre los promedios de germinación y sanidad obtenidos en cinco siembras de acuerdo a la prueba de Tukey, encontrándose que únicamente la germinación de rábano en la quinta siembra mostró diferencias al 5% respecto a la segunda siembra. Esto se debe a que el hongo Rhizoctonia solani después de ser parcialmente inhibido por las adiciones de materia orgánica fresca en la primera época, el inóculo potencial se desarrollo en forma favorable para la segunda siembra; además, hasta esta siembra, el encalamiento al suelo guardó un efecto detrimento para la germinación de semillas de rábano, debido principalmente a que puede causar deshidratación a los tejidos jóvenes en germinación o a una intoxicación por exceso de los compuestos de calcio producidos durante el proceso de descomposición de la cal en el suelo.

TABLA I

PORCENTAJES PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANITO (Raphanus sativus L.)  
 DESPUES DE CINCO SIEMBRAS MENSUALES EN SUELO INFESTADO CON Rhizoctonia solani Kuehn  
 Y CON ADICIONES DE CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO

E p o c a s	Testigo	T r a t a m i e n t o s						Total	$\bar{X}$
		Materia Orgánica Fresca	Materia Orgánica Seca	Cal	Cal + Materia Orgánica Fresca	Cal + Materia Orgánica Seca			
1a.	2,60	3,10	0,00	10,40	61,30	58,20	135,60	22,60	
2a.	0,00	0,00	0,00	25,20	48,20	66,50	139,90	23,31	
3a.	0,00	0,00	0,00	72,30	43,80	37,90	154,00	25,66	
4a.	0,00	0,00	0,00	72,60	52,70	45,70	171,00	28,50	
5a.	0,00	0,00	0,00	70,30	63,30	52,60	186,20	36,03	
Total	2,60	3,10	0,00	250,80	269,30	260,90			
$\bar{X}$	0,52	0,62	0,00	50,16	53,86	52,18			

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCIAS PARA LA COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANO (Raphanus sativus L.), EN CINCO SIEMBRAS MENSUALES CON EL USO DE CAL Y ESTIERCOLES DE GANADO VACUNO ADICIONADOS EN UN SUELO INFESTADO CON Rhizoctonia solani Kuehhn

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. Tabulada
Epoocas de siembra	4	796,85	199,21	6,33 <sup>++</sup>	2,59
Error (a)	45	1.415,40	3,145		3,81
Uso de cal y estiércol	5	147.194,08	29.438,82	1.009,90 <sup>++</sup>	2,21
Epoocas por uso de cal y estiércol	20	18.627,34	931,37	31,95 <sup>++</sup>	1,57
Error (b)	225	6.558,54	29,15		1,87

++ : Altamente significativo

D.F.S. (Error) 57 = 4,12  
D.F.S. (Error) 15 = 9,02

TABLA III.

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANO  
 (Raphanus sativus L.) DESPUES DE CINCO SIEMBRAS MENSUALES EN UN SUELO INFESTADO  
 CON Phizoctonia solani Kuehn y CON ADICIONES DE CAL Y ESTIERCOL DE GANADO  
 VACUNO

	5a. Siembra 26,44	4a. Siembra 25,01	3a. Siembra 23,21	1a. Siembra 23,16	2a. Siembra 21,76
2a. Siembra 21,76	4,68 <sup>+</sup>	3,25 <sup>NS</sup>	1,45 <sup>NS</sup>	1,40 <sup>NS</sup>	
1a. Siembra 23,16	3,28 <sup>NS</sup>	1,65 <sup>NS</sup>	0,05 <sup>NS</sup>		
3a. Siembra 23,21	3,23 <sup>NS</sup>	1,60 <sup>NS</sup>			
4a. Siembra 25,01	1,42 <sup>NS</sup>				
5a. Siembra 26,44					

+ : Significativo al 5%  
 NS : No significativo  
 D.M.S. (Tukey) 5% = 4,12  
 D.M.S. (Tukey) 1% = 5,01

#### 4.4 Interacción épocas por tratamientos

En la Tabla IV se consignan las pruebas de Tukey para las adiciones al suelo. Se encontró que el uso de cal más estiércol fresco, cal más estiércol seco y cal sola permitieron promedios de germinación estadísticamente similares entre sí, pero superiores a los obtenidos en el testigo, al uso de materia orgánica fresca y al uso de materia orgánica seca (Figuras 1, 2 y 3). Se supone que el encalamiento, dejando el tiempo conveniente de descomposición hasta la siembra del rábano, inhibe a Rhizoctonia solani debido a la deshidratación del micelio y a que ejerce un aumento de pH en los micrositios del suelo. Visualmente, se nota un incremento pequeño en la germinación y sanidad de las plantas, con las adiciones de las mezclas de estiércoles y cal respecto a la cal sola, lo cual implica que los microorganismos existentes en el suelo, especialmente bacterias, que se han desarrollado en la materia orgánica, encuentran un medio favorable con el uso de la cal y en sus procesos metabólicos pueden producir un antagonismo sobre Rhizoctonia solani.

Además, el uso de la cal, permite que las plantas de rábano germinadas obtengan el suficiente suministro de calcio para producir pectinato de calcio en las laminillas medias de las células, ofreciendo mayor resistencia a las sustancias enzimáticas producidas por el agente patógeno.

##### 4.4.1 Primera época de evaluación

En la interacción época de siembra por adición al suelo, la Tabla V muestra los promedios de germinación de rábano después de 45 días de efectuadas las adiciones de cal y materia orgánica (primera siembra). Se encontró que la cal más materia orgánica fresca y la cal más materia orgánica seca permitieron promedios de germinación superiores a los obtenidos con materia orgánica seca, testigo, materia orgánica fresca y uso de cal.

Estos resultados se deben principalmente a que en las mezclas anotadas se usó la mitad de cal, por lo cual fue menor el efecto detri-

TABLA IV

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANO  
 (Raphanus sativus L.) OBTENIDOS CON EL USO DE CAL Y ESTIERCO DE CAVADO VACUO EN UN SUELO INFES-  
 TADO CON Rhizoctonia solani Kuehnm

	Cal + Materia Orgánica Fresca	Cal + Materia Orgánica Seca	Cal	Materia Orgánica Fresca	Testigo	Materia Orgánica Seca
Cal + Materia Orgánica Fresca	47,31	46,25	44,56	2,69	2,10	0,57
Materia Orgá- nica Seca	46,74 <sup>++</sup>	45,68 <sup>++</sup>	43,99 <sup>++</sup>	2,12 <sup>NS</sup>	1,53 <sup>NS</sup>	
Testigo	2,10	44,15 <sup>++</sup>	42,46 <sup>++</sup>	0,59 <sup>NS</sup>		
Materia Orgá- nica Fresca	44,62 <sup>++</sup>	43,56 <sup>++</sup>	41,67 <sup>++</sup>			
Cal	44,56	2,75 <sup>NS</sup>	1,69 <sup>NS</sup>			
Cal + Materia Orgánica Seca	46,25	1,06 <sup>NS</sup>				
Cal + Materia Orgánica Fresca	47,31					

++ : Significativo al 1%  
 NS : No significativo  
 D.M.S. (Tukey) 5% = 4,42  
 D.M.S. (Tukey) 1% = 5,25

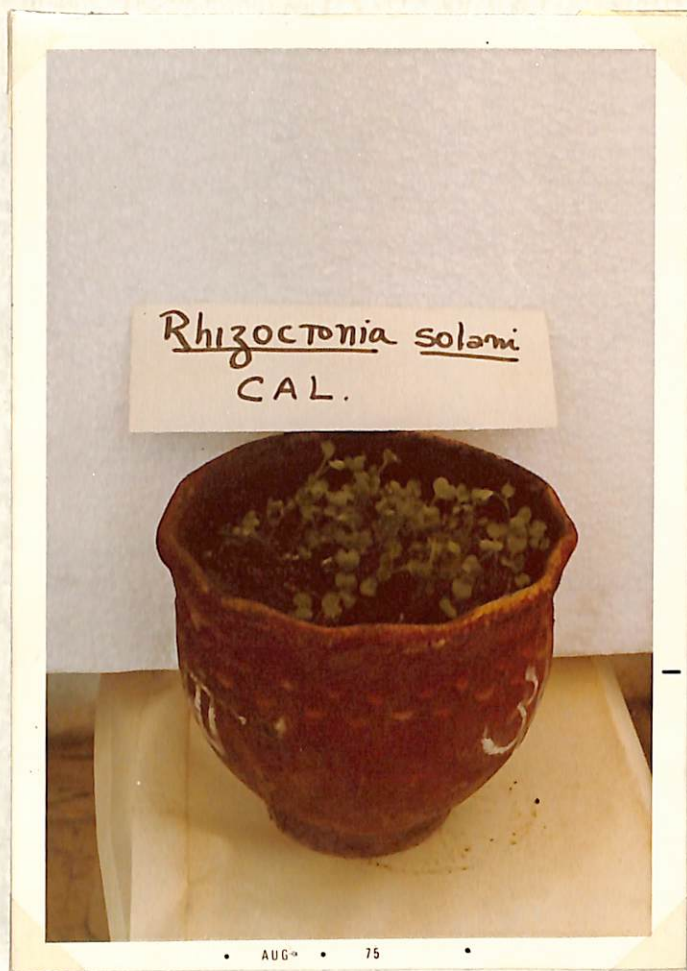


Figura 1. Germinación y sanidad de Rábano (Raphanus sativus L.) en un suelo infestado con Rhizoctonia solani Kuehn y con adiciones de cal.

cal y estabilidad con la ge  
nido como. Foto : Manz.

Foto : Manz

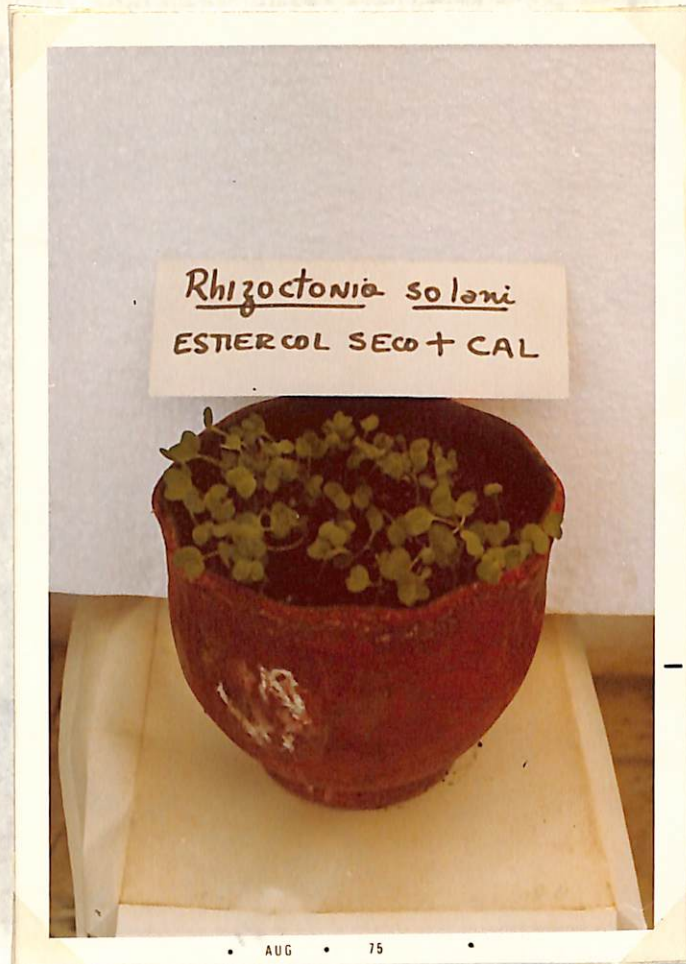


Figura 2. Germinación y sanidad de Rábano (Raphanus sativus L.) en un suelo infestado con Rhizoctonia solani y con adiciones de cal y estiércol seco de ganado vacuno.

Foto : Manz.  
Foto : Manz



Figura 3. Influencia del estiércol fresco de ganado vacuno + cal sobre la germinación y sanidad de rábano (Raphanus sativus L.) en un suelo infestado con Rhizoctonia solani Kuenhn.

Foto : Manz.

TABLA V

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANO (Raphanus sativus L.), EN LA PRIMERA SIEMBRA, EN UN SUELO INFESTADO CON Rhizoctonia solani Kuehn Y CON ADICIONES DE CAL Y DE ESTIERCOL DE GANADO VACUNO

	Cal + Materia Orgánica Fresca	Cal + Materia Orgánica Seca	Cal	Materia Orgánica Fresca	Testigo	Materia Orgánica Seca
Materia Orgánica Seca 0,57	51,05 <sup>++</sup>	49,35 <sup>++</sup>	16,90 <sup>++</sup>	10,59 <sup>+</sup>	7,66 <sup>NS</sup>	0,57
Testigo 8,23	43,39 <sup>++</sup>	41,67 <sup>++</sup>	9,14 <sup>NS</sup>	3,93 <sup>NS</sup>		
Materia Orgánica Fresca 11,16	40,46 <sup>++</sup>	38,74 <sup>++</sup>	6,31 <sup>NS</sup>			
Cal 17,47	34,15 <sup>++</sup>	32,43 <sup>++</sup>				
Cal + Materia Orgánica Seca 49,90	1,72 <sup>NS</sup>					
Cal + Materia Orgánica Fresca 51,62						

++ : Significativo al 1%  
+ : Significativo al 5%  
NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 5% = 9,86  
D.M.S. (Tukey) 1% = 11,71

mente de dicha substancia en la germinación del rábano. De otra parte, el uso de materia orgánica fresca puede contribuir a inhibir el hongo en su fase saprofítica, posiblemente por la producción de anhídrido carbónico, calor y por favorecer el desarrollo de microorganismos antagónicos.

El uso de cal sola permitió germinaciones mayores que las obtenidas con estiércol seco debido a que esta forma de materia orgánica no sufre una descomposición tan activa como el estiércol fresco y permite un mayor desarrollo saprofítico inicial de Rhizoctonia solani; dicha población va a ejercer una mayor patogenicidad sobre el rábano. Por otra parte, aunque la cal puede inhibir la germinación de rábano, también actúa contra el hongo reduciendo su población.

#### 4.4.2 Segunda época de evaluación

En la Tabla VI se observan los promedios de germinación obtenidos después de 75 días de adiciones de cal y materia orgánica y una siembra de rábano en un suelo infestado con Rhizoctonia solani, de acuerdo con la prueba de Tukey. La cal más materia orgánica seca y la cal más materia orgánica fresca, permitieron promedios de germinación estadísticamente superiores a los obtenidos en el testigo y con los tratamientos materia orgánica seca, materia orgánica fresca y cal, porque se ha reducido a la mitad la dosis de cal y debido a que con las mezclas puede ocurrir la producción de organismos específicos que ejerzan cierto antagonismo sobre Rhizoctonia solani, especialmente bacterias que pueden progresar en micrositios con pH básico.

El efecto de la cal más estiércol seco fue superior al obtenido con el uso de cal más estiércol fresco, porque hasta esta época con la primera mezcla los cambios ocurridos pueden ser menores a los obtenidos con el uso de materia orgánica fresca, la cual en mezcla con la cal puede producir substancias que inhiban en alguna forma la germinación de las semillas; sin embargo después de este tiempo los cambios que se produzcan no van a afectar al rábano en su germinación.

TABLA VI

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANO (Raphanus sativus L.), EN LA SEGUNDA SIEMBRA, EN UN SUELO INFESTADO CON Rhizoctonia Solani Kuehnhn Y CON ADICIONES DE CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO

	Cal + Materia Orgánica Seca 54,98	Cal + Materia Orgánica Fresca 43,96	Cal 29,89	Materia Orgánica Seca 0,57	Materia Orgánica Fresca 0,57	Testigo 0,57
Testigo 0,57	54,41 <sup>++</sup>	43,39 <sup>++</sup>	29,32 <sup>++</sup>	—	—	—
Materia Orgánica Fresca 0,57	54,41 <sup>++</sup>	43,39 <sup>++</sup>	29,32 <sup>++</sup>	—	—	—
Materia Orgánica Seca 0,57	54,41 <sup>++</sup>	43,39 <sup>++</sup>	29,32 <sup>++</sup>	—	—	—
Cal 29,89	25,09 <sup>++</sup>	14,07 <sup>++</sup>	—	—	—	—
Cal + Materia Orgánica Fresca 43,96	11,02 <sup>++</sup>	—	—	—	—	—
Cal + Materia Orgánica Seca 54,98	—	—	—	—	—	—

++ : Significativo al 1%

D.M.S. (Tukey) 5% = 9,86  
D.M.S. (Tukey) 1% = 11,71

La cal sola, permitió germinaciones mayores que el Testigo, estiércol fresco y estiércol seco, ya que los compuestos producidos en el suelo hasta los 75 días, tienden a ser menos tóxicos para la germinación de rábano. Además las formas de estiércol usadas han permitido un mayor desarrollo saprofitico de Rhizoctonia solani, incrementándose en su población hasta inhibir totalmente la germinación del rábano.

#### 4.4.3 Tercera y cuarta épocas de evaluación

En las Tablas VII y VIII se consignan las pruebas Tukey para los promedios de germinación de rábano, obtenidos después de 105 y 135 días de efectuadas las adiciones de cal y estiércol y dos siembras de rábano en un suelo infestado con Rhizoctonia solani. Los resultados obtenidos después de las dos siembras fueron similares, debido a que el en calamiento, ya ha disminuido notablemente el efecto tóxico que tuvo inicialmente, respecto a la germinación del rábano. En esta forma el uso de la cal permitió germinaciones superiores a las obtenidas con las adiciones restantes; la cal ha creado micrositios completamente desfavorables para el desarrollo de Rhizoctonia solani dado a que el pH del suelo en los micrositios cambia. Además el efecto directo de la cal contra el hongo y a que el calcio les da a las plántulas una mayor resistencia al ataque del patógeno.

#### 4.4.4 Quinta época de evaluación

En la Tabla IX se observan los promedios de germinación de rábano después de 165 días de efectuadas las adiciones de cal y estiércol y cuatro siembras de rábano en un suelo infestado con Rhizoctonia solani. La prueba de Tukey indica que la cal, más estiércol fresco y cal más estiércol seco permitieron promedios de germinación estadísticamente superiores a los obtenidos en el Testigo y con el uso de estiércol seco y estiércol fresco (Figuras 4, 5 y 6). Esto determina que la cal es el compuesto principal contra los ataques de Rhizoctonia solani y que este patógeno aprovecha el estiércol como fuente de multiplicación.

TABLA VII

PRUNBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANO (Raphanus sativus L.), EN LA TERCERA SIEMBRERA, EN UN SUELO INFESTADO CON Rhizoctonia solani Kuehn Y CON ADICIONES DE CAL Y ESTERCOL DE GANADO VACUNO

	Cal	Cal + Materia Orgánica Fresca	Cal + Materia Orgánica Seca	Materia Orgánica Seca	Materia Orgánica Fresca	Testigo
Cal	58,46	41,28	37,78	0,57	0,57	0,57
Testigo	0,57					
Materia Orgánica Fresca	57,89 <sup>++</sup>	40,71 <sup>++</sup>	37,22 <sup>++</sup>			
0,57						
Materia Orgánica Seca	57,89 <sup>++</sup>	40,71 <sup>++</sup>	37,22 <sup>++</sup>			
0,57						
Cal + Materia Orgánica Seca	57,89 <sup>++</sup>	40,71 <sup>++</sup>	37,22 <sup>++</sup>			
37,78	20,67 <sup>++</sup>	3,49 NS				
Cal + Materia Orgánica Fresca	17,18 <sup>++</sup>					
41,28						
Cal	58,46					

++ : Significativo al 1%  
NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 5% = 9,86  
D.M.S. (Tukey) 1% = 11,71

TABLA VIII

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LOS PROCEDIMOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RARANO  
 (Raphanus sativus L.), EN LA CUARTA SIEMERA, EN UN SUELO INFESTADO CON Rhizoctonia Solani Kuehn  
 Y CON ADICIONES DE CAL Y ESTIERCO DE GANADO VACUNO

	Cal	Cal + Materia Orgánica Fresca	Cal + Materia Orgánica Seca	Materia Orgánica Seca	Materia Orgánica Fresca	Testigo
Pestigo	59,20	46,69	42,45	0,57	0,57	0,57
0,57	58,63 <sup>++</sup>	46,12 <sup>++</sup>	41,88 <sup>++</sup>	—	—	—
Materia Orgánica Fresca	58,63 <sup>++</sup>	46,12 <sup>++</sup>	41,88 <sup>++</sup>	—	—	—
0,57	58,63 <sup>++</sup>	46,12 <sup>++</sup>	41,88 <sup>++</sup>	—	—	—
Materia Orgánica Seca	58,63 <sup>++</sup>	46,12 <sup>++</sup>	41,88 <sup>++</sup>	—	—	—
0,57	58,63 <sup>++</sup>	46,12 <sup>++</sup>	41,88 <sup>++</sup>	—	—	—
Cal + Materia Orgánica Seca	16,75 <sup>++</sup>	4,24 <sup>NS</sup>				
42,45						
Cal + Materia Orgánica Fresca	12,51 <sup>++</sup>					
46,69						
Cal	59,20					

++ : Significativo al 1%  
 NS : NO significativo

D.M.S. (Tukey) 5% = 9,86  
 D.M.S. (Tukey) 1% = 11,71



Figura 5. Virulencia de Rhizoctonia

Figura 4. Patogenicidad de Rhizoctonia solani Kuehn sobre Rábano (Raphanus sativus L.) en un suelo con adiciones de estiércol seco de ganado vacuno. A los 75 días después de hecho el tratamiento.

Foto : Manz



Figura 5. Virulencia de Rhizoctonia solani Kuenhm sobre Rábano (Raphanus sativus L.) a los 165 días después de hechas las adiciones de estiércol fresco de ganado vacuno en un suelo infestado con el patógeno.

Foto : Manz.



Figura 6. Patogenicidad de Rhizoctonia solani Kuehn sobre Rábano (Raphanus sativus L.) después de 165 días de su inoculación en el suelo.

Foto : Manz.

TABLA IX

PRUEBA DE TUKEY PARA LA COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GERMINACION Y SANIDAD DE RABANO (Raphanus sativus L.), EN LA QUINTA SIEMBRA, EN UN SUELO INFESTADO CON Rhizoctonia solani Kuehn Y CON ADICIONES DE CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO

	Cal	Cal + Materia Orgánica Fresca	Cal + Materia Orgánica Seca	Materia Orgánica Fresca	Materia Orgánica Seca	Materia Orgánica Fresca	Testigo
Testigo	57,75	53,02	46,14	0,57	0,57	0,57	0,57
Materia Orgánica Fresca	57,12 <sup>++</sup>	52,45 <sup>++</sup>	45,57 <sup>++</sup>	---	---	---	---
Materia Orgánica Seca	57,12 <sup>++</sup>	52,45 <sup>++</sup>	45,57 <sup>++</sup>	---	---	---	---
Cal + Materia Orgánica Seca	57,12 <sup>++</sup>	52,45 <sup>++</sup>	45,57 <sup>++</sup>	---	---	---	---
Cal + Materia Orgánica Fresca	11,61 <sup>+</sup>	6,88 <sup>NS</sup>	---	---	---	---	---
Cal	4,73 <sup>NS</sup>	---	---	---	---	---	---

++ : Significativo al 1%  
 + : Significativo al 5%  
 NS : No significativo

D.N.S. (Tukey) 5% = 9,86  
 D.N.S. (Tukey) 1% = 12,71

### V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La cal sola fue superior al uso de cal más materia orgánica seca, porque la mitad de la cal ya ha perdido en parte el efecto y el hongo se ha multiplicado en forma más apreciable en el estiércol seco, desde el comienzo del ensayo.

9.1.1 El uso de cal sola, es controlado con el uso de cal aplicada en dosis de 25 gramos por kilo de suelo, después de 45 días de cultivo la actividad de Helicoverpa zea es controlada.

9.1.2 El uso de estiércol fresco en dosis de 50 gramos por kilo de suelo resulta parcialmente a Helicoverpa zea hasta los 45 días después de hecho la actividad. Después produce un mayor desarrollo del hongo.

9.1.3 El estiércol seco en dosis de 50 gramos por kilo de suelo con un tratamiento térmico para el desarrollo de Helicoverpa zea.

9.1.4 Las mezclas de cal más materia orgánica fresca y cal más materia orgánica seca resultaron igualmente efectivas para el control de Helicoverpa zea en cultivos de algodón.

9.1.5 La cal controla al mayor nivel de actividad cuando el grado de humedad del pedregal, entre los 75 y 125 días después de efectuadas las aplicaciones en el suelo infestado con Helicoverpa zea a partir de esta época hasta después de la actividad de la cal.

### 9.2 Recomendaciones

9.2.1 Deben usarse en el campo al uso de varias dosis de cal, en diferentes momentos del desarrollo de Helicoverpa zea, teniendo en cuenta la actividad de los cultivos de la cal.

9.2.2 Deben utilizarse de las dosis que se produjeron en el suelo infestado de los cultivos de cal y de los tratamientos de aplicación de cal en otros cultivos antes de hacer.

9.2.3 Con las dosis de cal más estiércol fresco controlar también con las poblaciones de Helicoverpa zea que se hacen.

## 5.2.4 An. V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

5.1.1 El hongo Rhizoctonia solani es controlado con el uso de cal apagada en dosis de 25 gramos por kilo de suelo, después de 45 días de efectuada la adición en un suelo infestado.

5.1.2 El uso de estiércol fresco en dosis de 50 gramos por kilo de suelo inhibe parcialmente a Rhizoctonia solani hasta los 45 días después de hecha la adición. Luego permite un mayor desarrollo del hongo.

5.1.3 El estiércol seco en dosis de 50 gramos por kilo de suelo crea un ambiente favorable para el desarrollo de Rhizoctonia solani.

5.1.4 Las mezclas de cal más materia orgánica fresca y cal más materia orgánica seca resultaron igualmente efectivas para el control de Rhizoctonia solani en semilleros de rábano.

5.1.5 La cal mostró su mayor efectividad contra el grado de ataque del patógeno, entre los 75 y 135 días después de efectuadas las adiciones en el suelo infestado con Rhizoctonia solani a partir de este período tiende a decrecer la efectividad de la cal.

### 5.2 Recomendaciones

5.2.1 Evaluar en el campo el uso de varias dosis de cal, en semilleros infestados con Rhizoctonia solani, teniendo en cuenta la tolerancia de los cultivos a la cal.

5.2.2 Hacer estudios de los cambios químicos producidos en el suelo después de las adiciones de cal y comprobar experimentalmente el efecto de estos cambios sobre el hongo.

5.2.3 Con las mezclas de cal más estiércol fresco determinar cuáles son las poblaciones de microorganismos que se forman.

5.2.4 Evaluar el uso de diferentes tipos de abonos verdes como una forma de control de Rhizoctonia solani.

5.2.5 Comprobar también lo anterior con la adición de microorganismos antagonistas.

de conservar la integridad de la cel. las células  
vacuas y la pared vacua y la acción de cel y vacuolas en el inter-  
vuelo de Rhizoctonia solani respecto al suelo.

se intentó el medio con el carbono y se hicieron las siguientes obser-  
vaciones. Después de 15 días se hicieron cinco secciones verticales de raíces.  
Se notó un desarrollo irregularmente al estar con diez repeticiones.

El desarrollo fue inhibido parcialmente el desarrollo de Rhizoctonia  
pues en los primeros 15 días, se notó el desarrollo pero que durante el cu-  
rso fue un desarrollo favorable para la multiplicación y patogenicidad del  
hongo.

El resultado fue el más efectivo de los tratamientos para el control  
del patógeno después de los 15 días de desarrollo. La acción de células  
vacuolares que efectiva desde los 15 días sin embargo, los 15 días se no-  
ta la acción la efectividad disminuyó.

UNIVERSIDAD DE NAHANG  
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los meses de Marzo y Septiembre de 1975 con el objeto de observar la influencia de la cal, los estiércoles fresco y seco de ganado vacuno y la mezcla de cal y estiércoles en el desarrollo de Rhizoctonia solani Kuehn en el suelo.

Se infestó el suelo con el patógeno y se hicieron las adiciones anteriores, después de 15 días se hicieron cinco siembras mensuales de rábano. Se empleó un diseño irrestrictamente al azar con diez replicaciones.

El estiércol fresco inhibió parcialmente el desarrollo de Rhizoctonia solani en los primeros 45 días, no así el estiércol seco que durante el ensayo fue un sustrato favorable para la multiplicación y patogenicidad del hongo.

El encalamiento fue el más efectivo de los tratamientos para el combate del patógeno después de los 45 días de efectuado. La mezcla de cal más estiércol fue efectiva desde los 15 días; sin embargo a los 135 días de hecha la adición la efectividad disminuyó.

## SUMMARY

Present work was carried out between March and September, 1975, for observing development of Rhizoctonia solani Kuehn in the soil, in front of lime, fresh and dry cow manure and mixtures of lime and manure.

Soil was infested with the pathogen and additions were made, 15 days after, 5 monthly sowings of radishes were made. A randomized design with 10 replications was used.

Fresh manure inhibited partially Rhizoctonia solani development during 45 days. Dry manure was favorable substrate for the pathogen all time.

Liming was the most effective treatment, 45 days after application. Lime and manure mixtures was effective from 15 days of application; however, 135 days after addition diminished its effectivity.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALEXANDER, M. Introduction to soil microbiology. New York, John Wiley, 1961. 472 p.
2. BAZAN DE SEGURA and GONZALES. New experiments in the control of damping off fungi of Pinus radiata. Rev. for Perú 3(1) : 3-8. 1969. (Original no consultado compendiado en Review of Plant Pathology 51(5) : 361. 1972).
3. CHESTER, K. S. Nature and prevention of plant diseases. 2a ed. New York, McGraw-Hill, 1950. 525 p.
4. DAVEY, B. G. and DANIELSON, M. R. Soil chemical factors and biological activity. Phytopathology (U.S.A.) 58(7) : 900-907. 1968.
5. HORSFALL, J. G. and DIMOND, A. R. Plant pathology. London, Academic Press Inc., 1960, Vol. 1. 674 p.
6. MAIER, C. R. Effects of crop residues on the Pinto bean root rot complex. Mex. Agric. Exp. Stat. 491 : 29. 1965. (Original no consultado compendiado en : Horticultural Abstracts 36(1) : 116. 1966).
7. MANNING, W. J. and CROSSAN, D. F. Field and greenhouse studies on the effects of plant amendments on Rhizoctonia hypocotyl rot of snap bean. Plant Diseases reporter 53 : 227-31. 1969. (Original no consultado compendiado en : Horticultural Abstracts 39(4) : 816. 1969).
8. MITCHELL, D. J. and MITCHELL, J. E. Oxygen and carbon dioxide concentration effects on the growth and reproduction of Aphanomyces cuticularis and certain other soil-borne plant pathogens. Phytopathology 63(8) : 1053-1059. 1973 (Original no consultado compendiado en : Review of Plant Pathology 53(7) : 564. 1974).

9. MOSER, F. E. Factors affecting Rhizoctonia damping off of radish. Proc. Utah Acad. Sci., 44 : 620-4. 1967. (original no consultado compendiado en : Horticultural Abstracts 39(2) : 361. 1969).
10. STARKMAN, E. C. y HARRAR, J.G. Principios de patología vegetal. Trad. por Juan O. Lindquist. 2a ed. Buenos Aires, Rudebs, 1968. 603p.
11. SNEDECOR, G. W. y COCHRAN, G. G. Métodos estadísticos. Trad. J. A. Reinoso Fuller. México, Continental, 1970. 703 p.
12. SPOLEY, E. H. and GUNBY, Van S. D. The soil as an environment for microflora and microfauna. Phytopathology (U.S.A.) 58(7) : 889-899. 1968.
13. WEINHOLD, A. R, DODMAN, R.L. y BOWMAN, T. Influence of exogenous nutrition on virulence of Rhizoctonia solani. Phytopathology (U.S.A.) 62(2) : 276-281. 1972.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

**T**  
**632.4**  
**L497**  
**Ej.1**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
Inventario: 19645  
Autor: Ewdar A. Legarda M. y otro  
Título: Determinación de las razas de



**T**  
**632.4**  
**L497**  
**Ej.1**

**19645**

**Universidad de Nariño**  
**Pasto (Nariño)**

**Universidad de Nariño**  
BIBLIOTECA  
ALBERTO QUIJANO GUERRERO