

INFLUENCIA DE LA MATERIA ORGANICA Y DE LA CAL EN EL
DESARROLLO DE Sclerotium cepivorum (Berk.), AGENTE CAUSAL
DE LA "PODREDUMBRE BLANCA" DEL AJO (Allium sativum L.).

Por

JOSE MARIA GOYES HERNANDEZ

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

Presidente de Tesis
BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1976

T
AN
635.2
9724
Ej. 1

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
CLAYTON M. HENLEY WARD, D.D.S.	
PASTO - COLOMBIA	
No.	15965
Valor	\$1000 -
Fecha	I-25-66
Fact.	Requisición
Librería	Autor

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

Art. 1º del Acuerdo N° 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES	BENJAMIN MARTINEZ SUAREZ, I. A.
A MIS HERMANOS	EDUARDO SUAREZ SUAREZ, I. A., M. S.
A MIS FAMILIARES	MARIA SUAREZ SUAREZ, I. A.
A MIS AMIGOS	CARLOS SUAREZ V., I. A.
AL CAMPESINO COLOMBIANO	RODRIGO SUAREZ SUAREZ
	JOSE ANTONIO SUAREZ SUAREZ
	MARCO ANTONIO SUAREZ SUAREZ
	MARIA SUAREZ SUAREZ SUAREZ
	EDUARDO SUAREZ SUAREZ

La Facultad de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Nariño **DEDICO**

Toda especialización que en esta
obra se ha realizado, agradezco la asistencia
de los presentes trabajos.

CONTENIDO

II. INTRODUCCION	1
III. AGRADECIMIENTOS A :	
III.1. Agradecimientos de la Universidad	2
III.2. Industrias e Instituciones	3
III.3. Colegas de la Universidad	4
III.4. Familiares	5
III.5. Control	6
III.6. Control	7
III.7. Control	8
III.8. Control	9
III.9. Control	10
III.10. Control	11
III.11. Control	12
III.12. Control	13
III.13. Control	14
III.14. Control	15
III.15. Control	16
III.16. Control	17
III.17. Control	18
III.18. Control	19
III.19. Control	20
III.20. Control	21
III.21. Control	22
III.22. Control	23
III.23. Control	24
III.24. Control	25
III.25. Control	26
III.26. Control	27
III.27. Control	28
III.28. Control	29
III.29. Control	30
III.30. Control	31
III.31. Control	32
III.32. Control	33
III.33. Control	34
III.34. Control	35
III.35. Control	36
III.36. Control	37
III.37. Control	38
III.38. Control	39
III.39. Control	40
III.40. Control	41
III.41. Control	42
III.42. Control	43
III.43. Control	44
III.44. Control	45
III.45. Control	46
III.46. Control	47
III.47. Control	48
III.48. Control	49
III.49. Control	50
III.50. Control	51
III.51. Control	52
III.52. Control	53
III.53. Control	54
III.54. Control	55
III.55. Control	56
III.56. Control	57
III.57. Control	58
III.58. Control	59
III.59. Control	60
III.60. Control	61
III.61. Control	62
III.62. Control	63
III.63. Control	64
III.64. Control	65
III.65. Control	66
III.66. Control	67
III.67. Control	68
III.68. Control	69
III.69. Control	70
III.70. Control	71
III.71. Control	72
III.72. Control	73
III.73. Control	74
III.74. Control	75
III.75. Control	76
III.76. Control	77
III.77. Control	78
III.78. Control	79
III.79. Control	80
III.80. Control	81
III.81. Control	82
III.82. Control	83
III.83. Control	84
III.84. Control	85
III.85. Control	86
III.86. Control	87
III.87. Control	88
III.88. Control	89
III.89. Control	90
III.90. Control	91
III.91. Control	92
III.92. Control	93
III.93. Control	94
III.94. Control	95
III.95. Control	96
III.96. Control	97
III.97. Control	98
III.98. Control	99
III.99. Control	100

- BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.
- EFREN CORAL QUINTERO, I.A., M. Sc.
- GLORIA GONZALEZ, I.A.
- CARLOS SERRANO V., I.A.
- RODRIGO JARAMILLO
- JOSE MIGUEL LOPEZ PAZOS
- MARINO GERMAN ARELLANO H.
- MARIA CRUZ GOYES ACOSTA
- BEATRIZ DELGADO ERAZO

La Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

Todas aquellas personas que en una u otra forma hicieron posible la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Nombres comunes de la enfermedad	3
2.2. Distribución e importancia	3
2.3. Síntomas de la "podredumbre blanca"	3
2.4. Estudio del agente causal de la "podredum bre blanca"	4
2.5. Factores que favorecen la presencia de la enfermedad	4
2.6. Control	5
2.6.1. Prácticas culturales	5
2.6.2. Control químico	5
III. MATERIALES Y METODOS	6
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	8
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
5.1. Conclusiones	29
5.2. Recomendaciones	29
VI. RESUMEN	31
SUMMARY	32
VII. BIBLIOGRAFIA	33

ILUSTRACIONES

Pág.

FIGURA 1.	Efecto del Brassicol en tratamiento a la <u>se</u> milla y aplicaciones al suelo contra la "po dredumbre blanca" del ajo (<u>Sclerotium cepi vorum</u> Berk.), a los 180 días después de la plantación	23
FIGURA 2.	Efecto de la cal en la disminución de la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), a los 180 días después de la plantación	24
FIGURA 3.	Influencia del estiércol fresco de ganado vacuno, en la incidencia de la "podredum bre blanca" del ajo (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), a los 180 días después de la plantación	25
FIGURA 4.	Efecto nulo del estiércol seco de ganado vacuno en la disminución de la inciden- cia de la "podredumbre blanca" del ajo (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), a los 180 días después de la siembra	26
FIGURA 5.	Ataque total de la "podredumbre blanca" del ajo (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), en una parcela testigo a los 180 días después de la plantación	27
FIGURA 6.	Efecto de la cal + estiércol fresco de ga- nado vacuno en la incidencia de la "podre- dumbre blanca" del ajo (<u>Sclerotium cepivo rum</u> Berk.), a los 180 días después de la plantación	28

TABLA	VI.	Comparación de promedios de plantas de ajo no afectadas por la "podredumbre blanca" (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), a los 60 días después de la plantación y el tratamiento con cal y estiércol de ganado vacuno. Prueba de Tukey	18
TABLA	VII.	Comparación de promedios de plantas de ajo no afectadas por la "podredumbre blanca" (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), a los 90 días después de la plantación y el tratamiento con cal y estiércol de ganado vacuno. Prueba de Tukey	19
TABLA	VIII.	Comparación de promedios de plantas de ajo no afectadas por la "podredumbre blanca" (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), a los 120 días después de la plantación y el tratamiento con cal y estiércol de ganado vacuno. Prueba de Tukey	20
TABLA	IX.	Comparación de promedios de plantas de ajo no afectadas por la "podredumbre blanca" (<u>Sclerotium cepivorum</u> Berk.), a los 150 días después de la plantación y el tratamiento con cal y estiércol de ganado vacuno. Prueba de Tukey	21
TABLA	X.	Comparación de promedios de plantas de ajo no afectadas por la "podredumbre blanca" (<u>Sclerotium cepivorum</u>	

INFLUENCIA DE Berk.), a los 130 días después de la siembra en el suelo. **Prueba de Tukey** 22

JOSÉ MARÍA GÓMEZ HERNÁNDEZ

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del ajo (*Allium sativum* L.) produce una excelente fuente de proteína en las zonas marginales de suelo. En el Departamento de Harina obtenidas sobre los 2.700 m s. n. m. No obstante en el Municipio de Papalá, las grandes áreas de producción son aquellas rotadas a cereales parcelas, debido a la alta humedad de la "precipitación pluvial" (Instituto Agrario Mex.).

La alta humedad del cultivo ha incrementado la necesidad de un sistema eficiente de control de las enfermedades, lo que requiere la implementación de un programa de control de plagas, cuyo costo de aplicación se compare con los beneficios que se obtienen en los cultivos.

En la actualidad existe una tendencia a incrementar el uso de plaguicidas químicos, lo cual puede ser perjudicial biológico y puede incrementar la resistencia de las plagas. Por estas razones se deben estudiar otras formas de control, como las medidas físicas y culturales.

* Toda la obra presentada como tesis parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Hidalgo del Estado de Hidalgo, L. A. a partir de marzo de 1964.

INFLUENCIA DE LA MATERIA ORGANICA Y DE LA CAL EN EL DESARROLLO DE Sclerotium cepivorum (Berk.), AGENTE CAUSAL DE LA "PODREDUMBRE BLANCA" DEL AJO (Allium sativum L.)*

Por

JOSE MARIA GOYES HERNANDEZ

I. INTRODUCCION

El cultivo del ajo (Allium sativum L.), presenta una excelente fuente de ingresos en las zonas agrícolas de clima frío del Departamento de Nariño situadas sobre los 2.700 m s n m. No obstante en el Municipio de Pupiales, las grandes áreas de producción han quedado reducidas a pequeñas parcelas, debido a la alta incidencia de la "podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum Berk.).

La alta rentabilidad del cultivo ha determinado la necesidad de efectuar trabajos de control de la enfermedad, logrando reducir la incidencia con el uso de fungicidas, cuyo costo de aplicación se compensa en forma apreciable con la producción obtenida de los bulbos sanos.

En la actualidad existe una tendencia a aumentar el uso de productos químicos, lo cual causa un desequilibrio biológico y pueden inducir resistencia en los patógenos. Por estas razones se deben estudiar otras formas de control, entre las cuales priman las culturales.

* 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 el autor expresa su gratitud.

El presente trabajo tuvo como objetivos:

1. Determinar la influencia del estiércol fresco y seco de ganado vacuno, como fuente de materia orgánica, en el desarrollo de Sclerotium cepivorum Berk.

2. Observar el efecto de la cal agrícola como una forma de disminuir los ataques del patógeno.

3. Analizar el papel de las mezclas de cal con las formas de estiércol en la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo.

Los autores y Herrington (19) indican que la "podredumbre blanca" del ajo es producida por Sclerotium cepivorum Berk. y Sclerotium cepivorum Berk.

Para Herrington (19), las raíces propágulas de ajo se dañan en esta enfermedad y destruyen por la actividad de una enzima que destruye el tejido principalmente cuando se cultiva la variedad Chica y Rojo.

Marín (20) indica que la "podredumbre blanca" es la enfermedad más grave del ajo en el Departamento de Madrid, ya que causa grandes pérdidas económicamente en forma de mano de obra y pérdida de la cosecha de bulbos de almacenamiento.

1.1. Etiología de la "podredumbre blanca".

La enfermedad es causada por el hongo Sclerotium cepivorum Berk. que produce y causa pudrición, destruye raíces y bulbos de almacenamiento y multiplicación de las raíces. Los bulbos resultantes que quedan en el campo por la enfermedad, pueden ser fuente de infección durante el almacenamiento de los bulbos maduros.

La enfermedad afecta las raíces de ajo desde la germinación de los bulbos hasta la cosecha de las plantas jóvenes cuando son de aproximadamente 10 centímetros de altura y cuando los bulbos están en desarrollo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Nombres comunes de la enfermedad

Comunmente se conoce la enfermedad producida por Sclerotium cepivorum Berk., como "podredumbre blanca". Igualmente se la denomina "borra" o "tizón" (5, 7, 8, 11, 13).

2.2 Distribución e importancia

Leguizamón y Barriga (7) anotan que la "podredumbre blanca" del ajo se presenta preferentemente en zonas montañosas y frías.

Para Merchan (12), las zonas productoras de ajo en Nariffo, se encuentran totalmente afectadas por la enfermedad, la cual causa pérdidas mayores al 60%, principalmente cuando se cultiva la variedad Chileno Rojo.

Medina (11) afirma que la "podredumbre blanca" es la enfermedad más grave del ajo en el Departamento de Nariffo, ya que causa grandes pérdidas principalmente en épocas de verano y además, su ataque continúa en condiciones de almacenamiento.

2.3 Síntomas de la "podredumbre blanca".

De acuerdo con Mann y Davis (9) el hongo invade los bulbos plantados y causa pudrición, trayendo como consecuencia un amarillamiento y marchitamiento de las hojas. Los bulbos recolectados que ya han sido atacados por la enfermedad, pueden diseminar el patógeno durante el almacenamiento en los bulbos vecinos.

La enfermedad afecta los cultivos de ajo desde la formación de los bulbos hasta la época de la cosecha; las plantas atacadas presentan un amarillamiento y secamiento progresivo de las hojas, a partir de las bajas, hasta que vienen a presentarse los síntomas finales de

secamiento total y las plantas pueden ser arrancadas sin ningún esfuerzo. El cuello de la planta y los bulbos se pudren, embebiéndose de micelio blanca y esclerotes negros. Finalmente los bulbos se secan (10, 11, 13).

Según Medina (11), cuando el producto está almacenado, los síntomas son muy particulares; la membrana exterior parece tener un aspecto completamente normal, pero los tejidos internos están completamente atacados.

2.4 Estudio del agente causal de la "podredumbre blanca".

El hongo causante de la "podredumbre blanca", es conocido como Sclerotium cepivorum Berk. (1, 9, 10, 13, 18). Marchionatto (10) indica que también se lo denomina Stromonia cepivorum Berk. El mismo autor afirma que el hongo se cultiva fácilmente en el laboratorio, manteniéndolo a temperaturas bajas y sobre PDA.

Messiaen y Lafón (13) anotan que el hongo persiste en el suelo por 4 o 5 años debido a la formación de esclerotes, los cuales únicamente germinan en presencia de raíces de gladiolo o de plantas del género Allium. Según García (5), el hongo persiste en el suelo por más de 8 años.

2.5 Factores que favorecen la presencia de la enfermedad

Walker (18) anota que la temperatura ideal para el desarrollo del hongo se encuentra entre 10 y 20°C. A estas temperaturas la enfermedad es más incidente, siempre y cuando el suelo tenga por lo menos un 40% de humedad.

Messiaen y Lafón (13) indican que en suelos completamente sanos, el patógeno puede diseminarse por el uso de bulbos enfermos, el movimiento de maquinaria agrícola y el empleo de herramientas en lotes afectados y terrenos libres.

2.6 Control *Sclerotium cepivorum*

2.6.1 Prácticas culturales

Mortensen y Bullard (16) recomiendan la siembra de bulbos sanos y vigorosos, que hayan tenido un estado latente de 4 a 5 meses a 7°C. Aconsejan descartar la siembra de bulbos pequeños ya que no germinan bien y son más susceptibles al ataque de la enfermedad.

Gallardo (4) recomienda sembrar semilla certificada y elevar el pH del suelo con aplicaciones de cal como prácticas culturales para disminuir la incidencia de la "podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum Berk.).

Según Messiaen y Lafón (13), no se recomienda la rotación de cultivos como un método de control eficaz y rápido para disminuir los ataques de la enfermedad, ya que Sclerotium cepivorum Berk. puede vivir por muchos años en el suelo, gracias a la formación de esclerotes.

2.6.2 Control químico

Marchionatto (10) aconseja empapar con formol del 2% los sitios que muestren la enfermedad, después de arrancar las plantas afectadas.

Cardoso y Cruz (2) y Fletcher (3), anotan que los productos más efectivos para el control de la enfermedad son el Brassicol y el Diclorán. Al respecto, Montenegro y Urbano (15) encontraron que las aplicaciones de Brassicol al suelo y el tratamiento a la semilla de ajo con dicho producto, es el método más eficaz para disminuir apreciablemente la incidencia de la enfermedad en el Departamento de Nariño.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre los meses de Abril y Diciembre de 1975, en el Municipio de Pupiales (Vereda El Espino) Departamento de Nariño y en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño.

Las condiciones climáticas del lugar donde se realizó el trabajo son las siguientes:

Altura	3.100	m s n m.
Temperatura	- 11	°C. promedio anual
Precipitación	500-1.000	mm/año.

La formación vegetal corresponde a Bosque Seco Montano Bajo (17).

Para iniciar el estudio, se recolectaron plantas afectadas con la "podredumbre blanca", se llevaron al laboratorio, donde se aisló el patógeno por siembras de los esclerotes en cajas de Petri con PDA acidificado. Una vez obtenido el patógeno en forma pura, se cultivaron los esclerotes en erlemeyers con trozos esterilizados de papa con el objeto de multiplicar el hongo para su posterior diseminación en el campo.

Inicialmente se preparó un lote de 12 x 12 metros; luego se trazaron 49 microparcels de 1 m² con calles de 0,50 metros. En cada microparcels se trazaron 5 surcos con separación de 0,20 metros.

Para realizar la infestación del hongo en las parcelas trazadas, se partió de los erlemeyers con trozos de papa esterilizados e invadidos por el patógeno; se licuó el medio en agua destilada esterilizada y se fue adicionando a los surcos, buscando siempre una distribución uniforme de los esclerotes del hongo.

En las 49 microparcels infectadas por Sclerotium cepivorum Berk.

se realizó un diseño de Bloques al azar con 7 repeticiones para 7 tratamientos que fueron:

1. Testigo.
2. Cal agrícola.
3. Estiércol seco.
4. Estiércol fresco.
5. Cal + Estiércol seco.
6. Cal + Estiércol fresco.
7. Brassicol semilla + suelo, como testigo positivo.

La cal se utilizó en dosis de 150 g/m^2 y de estiércol 300 g/m^2 . Cuando se empleó la cal con cada uno de los estiércoles, se usó la mitad de las dosis anteriores. En cada una de las microparcels se plantaron 50 bulbos de ajo (Allium sativum L.) de la variedad Chileno Rojo, utilizando 10 por cada surco y con distancia entre plantas de 0,10 metros; se tapó manualmente.

Para el tratamiento con Brassicol del 75%, se siguió el método Slurry descrito por Montenegro y Urbano (15), para la aplicación del producto a los bulbos, se utilizó una dosis de 1 g/kg. de semilla; también se aplicó el producto en los surcos de las microparcels correspondientes, utilizando la dosis de 3 g/m^2 .

A partir de los 45 días de la plantación se hicieron 3 deshierbas en forma manual cada 45 días. Después de 30 días de la plantación se hicieron lecturas mensuales sobre el número de plantas vivas, haciendo las transformaciones a porcentajes, los cuales se pasaron a arcoseno $\sqrt{\%}$ de plantas vivas, para aplicar un análisis de parcelas divididas, donde las variables fueron las épocas de evaluación y el uso de cal agrícola y estiércol.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla I, se consignan los porcentajes promedio de plantas de ajo no afectadas por la "podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum Berk.), en las diferentes épocas de evaluación de la enfermedad.

En la tabla II, el análisis de variancia indica que se presentaron diferencias altamente significativas entre las épocas de evaluación de la enfermedad, entre los tratamientos con cal y materia orgánica; así como para la interacción, épocas de evaluación por uso de cal y materia orgánica.

En la tabla III, se muestra la comparación del promedio de plantas vivas entre épocas de evaluación de acuerdo con la prueba de Tukey, donde a los 30, 60 y 90 días después de la plantación, se obtuvo promedios de plantas vivas de ajo, estadísticamente superiores a los obtenidos a los 120, 150 y 180 días de la plantación, ya que la enfermedad comienza su mayor incidencia después de los 3 meses de la plantación, cuando los bulbos empiezan a formarse.

En la cuarta época de evaluación a los 120 días después de la plantación, los promedios de plantas vivas fueron estadísticamente superiores a los obtenidos a los 150 y 180 días después de la plantación, debido a que la gravedad de la enfermedad por el mejor desarrollo del patógeno está estrechamente relacionada en forma directa con el grado de maduración de los bulbos de ajo. Por estas razones también a los 180 días, los promedios de plantas vivas fueron superiores a los obtenidos en la quinta época de evaluación.

En la tabla IV, aparece la comparación de los promedios de plantas vivas de ajo después de las aplicaciones de cal y los estiércoles, de acuerdo con la prueba de Tukey. Los promedios de plantas vivas obtenidos con el uso del brassicol fueron estadísticamente superiores a los obtenidos en el testigo, con el uso de estiércol seco, de cal + estiércol fresco, de cal + estiércol seco, de estiércol fresco, pero no

TABLA I

PORCENTAJES PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium cepivorum* Berk.), EN 6 EPOCAS DE EVALUACION EN UN SUELO INFESTADO CON EL PATOGENO Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO.

Epoas de evaluaci3n despu3s de la plantaci3n	TRATAMIENTOS						
	Testigo	Cal	Esti3rcol seco	Esti3rcol fresco	Cal + esti3rcol col seco	Cal + esti3rcol col fresco	Brassicol se milla + suelo
1: 30 d3as	41,6	52,0	50,3	57,7	52,8	50,3	49,4
2: 60 d3as	33,3	64,8	54,0	56,3	61,7	57,0	58,0
3: 90 d3as	29,8	58,0	47,1	53,7	55,1	51,3	57,7
4: 120 d3as	26,1	52,6	34,8	43,7	37,8	39,4	55,7
5: 150 d3as	6,0	36,0	18,8	24,7	18,0	21,6	52,3
6: 180 d3as	1,4	34,3	5,7	8,4	9,8	13,0	43,4
TOTAL	140,2	297,7	210,7	244,5	235,2	232,6	321,5
X	23,4	47,6	35,1	40,7	39,2	38,8	53,6

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCIA PARA EVALUAR LA INFLUENCIA DE CAL Y ESTIERCOL DE GANADO EN EL DESARROLLO DE *Sclerotium cepivorum* Berk., CAUSANTE DE LA "PODREDUMBRE BLANCA" DEL AJO.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabulada 5% 1%
Bloques	6	1.074,02	174,00		
Epoca de evaluación	5	29.363,27	5.872,65	400,58 ⁺⁺	2,53 3,69
Residuo (a)	30	366,50	12,22		
Parcelas principales	41	30.803,79	751,31		
Uso de cal y estiércol	6	11.003,43	1.833,90	63,96 ⁺⁺	2,09 2,80
Epoca de evaluación x uso de cal y estiércol	30	4.775,09	159,17	5,55 ⁺⁺	1,45 1,69
Residuo (b)	216	6.193,33	28,67		
TOTALES	293	83.572,43			

⁺⁺ Significancia al 1%.

TABLA III

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (Sclerotium cepivorum Berk.), EN 6 EPOCAS DE EVALUACION. PRUEBA DE TUKEY.

Tratamiento	30 días	60 días	90 días	120 días	150 días
	47,93	45,59	45,55	39,64	29,36
20,47	27,46 ⁺⁺	25,12 ⁺⁺	24,88 ⁺⁺	19,17 ⁺⁺	8,87 ⁺⁺
29,36	18,57 ⁺⁺	16,23 ⁺⁺	15,99 ⁺⁺	10,28 ⁺⁺	
39,64	8,29 ⁺⁺	5,95 ⁺⁺	5,71 ⁺⁺		
45,55	2,38 ^{NS}	0,24 ^{NS}			
45,59	2,34 ^{NS}				

D.M.S. (Tukey) 5% = 3,05

D.M.S. (Tukey) 1% = 3,72

++ Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad.

NS Valor no significativo

TABLA IV

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium cepivorum* Berk.), DESPUES DE LA APLICACION DE CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO. PRUEBA DE TUKEY.

Subtratamiento	Brassicol so milla + suelo	Cal	Estiercol fresco	Cal + estiér col seco	Cal + estiér col fresco	Estiercol seco
	46, 30	44, 03	38, 51	38, 14	37, 91	34, 76
26, 19	29, 11 ⁺⁺	17, 84 ⁺⁺	12, 32 ⁺⁺	11, 95 ⁺⁺	11, 72 ⁺⁺	9, 57 ⁺⁺
34, 76	11, 54 ⁺⁺	9, 27 ⁺⁺	3, 75 ^{NS}	3, 36 ^{NS}	3, 15 ^{NS}	
37, 91	8, 39 ⁺⁺	6, 12 ⁺⁺	0, 60 ^{NS}	0, 23 ^{NS}		
38, 14	8, 16 ⁺⁺	5, 99 ⁺⁺	0, 37 ^{NS}			
38, 51	7, 79 ⁺⁺	5, 52 ⁺				
44, 03	2, 27 ^{NS}					

D.M.S. (Tukey) 5% = 4, 86

D.M.S. (Tukey) 1% = 5, 68

++ Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad.

+ Valor significativo al nivel del 5% de probabilidad.

NS Valor no significativo.

difirieron con la aplicación de cal. Se comprueba la efectividad del Bra-
ssicol en tratamiento a la semilla y aplicado al suelo, de acuerdo a los
resultados obtenidos por Montenegro y Urbano (15).

El uso de la cal muestra probablemente las siguientes caracterís-
ticas que disminuyen el ataque de la "podredumbre blanca": puede ejer-
cer un efecto directo sobre el hongo causando deshidrataciones del mi-
celio en desarrollo o indirecto ya que puede subir el pH en algunos mi-
crositios del suelo, lo cual crea un medio desfavorable para el desa-
rrollo de Sclerotium cepivorum Berk., posiblemente debido a estas ra-
zones, la cal permitió promedios de plantas vivas superiores a los ob-
tenidos en el testigo, con el uso de estiércol seco, cal + estiércol seco,
cal + estiércol fresco y no difirió con el promedio de plantas obtenidas
con el estiércol fresco.

Las diferencias estadísticas de la cal con respecto a las mezclas
de dicha sustancia con los estiércoles, se debe a que en la mezcla se
disminuye a la mitad la cantidad de cal agrícola utilizada inicialmente.

No se encontraron diferencias entre el uso de cal y de estiércol
fresco debido a que este último al ser incorporado al suelo, inició su
descomposición con la producción de calor y anhídrido carbónico, fac-
tores adversos para el desarrollo de Sclerotium cepivorum Berk.

Los promedios de plantas vivas de ajo, obtenidas con el uso de es-
tiércol fresco, estiércol seco y de las mezclas de éstos con cal, fueron
estadísticamente superiores a los del testigo.

Ya visto el posible efecto del estiércol fresco, se puede indicar
que el uso de estiércol seco también puede generar calor y anhídrido
carbónico en su descomposición o sirve como fuente de energía y me-
dio de desarrollo para los microorganismos que posiblemente ejercen un
antagonismo sobre Sclerotium cepivorum Berk.

Igualmente, en la descomposición de los estiércoles pueden produ-
cirse otras sustancias tóxicas para el hongo. Las mezclas de cal con

los estiércoles también son efectivas, principalmente debido al contenido de cal agrícola en dichas mezclas.

En las tablas V, VI, VII, VIII, IX, X, se incluyen los promedios de plantas de ajo vivas en cada una de las 6 épocas de evaluación, tomando como base el papel de la cal y estiércoles en cada época.

A los 30 días después de la plantación de ajo e inoculación de Sclerotium cepivorum Berk., no se observó ninguna diferencia estadística ya que hasta esa época no se ha producido la total emergencia del ajo y el hongo aún se encuentra en estado latente, sin atacar los bulbos sembrados.

A los 60 días después de realizado el tratamiento, se determinó que el uso de cal, cal + estiércol fresco, Brassicol semilla + suelo, presentaron similar comportamiento y permitieron promedios de plantas vivas superiores a los obtenidos en el testigo. El hongo Sclerotium cepivorum Berk. al parecer comienza su acción parasitaria sobre los tejidos susceptibles del ajo, por lo tanto, además del efecto deshidratante del micelio que va germinando a partir de los esclerotes, altera el pH de la porción de suelo que está en contacto con la cal y con los esclerotes del hongo. Igual efecto tuvo la cal + estiércol seco, porque al parecer para esta época aún la mitad de cantidad de cal puede inhibir el desarrollo de Sclerotium cepivorum Berk.

Siguen en efectividad, el uso de cal + estiércol fresco, estiércol fresco y estiércol seco. Se sabe que la materia orgánica fresca genera calor y anhídrido carbónico, que además de inhibir el desarrollo del hongo, pueden detener parcial o totalmente la producción de yemas de los bulbos sembrados. El uso de estiércol seco puede evitar en alguna forma la fase parasitaria del hongo, al permitirle inicialmente su desarrollo saprofitico.

Los resultados obtenidos a los 90 días, fueron similares a los observados a los 60 días; sin embargo, se observó un aumento en la efectividad del uso de estiércol fresco, no existiendo diferencias del estiércol seco, respecto al testigo. Hasta esa época los fenómenos producidos

con la descomposición de la materia orgánica ya no resultan inhibidores de la germinación del ajo, pero ejercen efectos detrimentes para el desarrollo de Sclerotium cepivorum Berk. El uso de estiércol seco inicialmente permitió un desarrollo saprofitico del hongo, el cual a los 90 días empezó una actividad parasitaria mayor, de aquí que se verificó igual comportamiento que en el Testigo.

A los 120 días después de efectuada la plantación del ajo, nuevamente se comprobó que el uso del Brassicol y la cal, permitieron promedios de plantas vivas estadísticamente superiores a los obtenidos en el Testigo. El encalamiento aún muestra efectividad contra la "podredumbre blanca" debido a su persistencia en el suelo, dada por su lenta transformación en el mismo. Además del efecto directo e indirecto contra el patógeno, puede liberar calcio que al ser tomado por las plantas de ajo a través de sus raíces, le dan una resistencia en los tejidos contra la acción de las enzimas del patógeno.

En la quinta época de evaluación correspondiente a los 150 días después de plantado el ajo y de haber hecho la infestación de Sclerotium cepivorum Berk., se observó que el uso del Brassicol muestra mayor efectividad a todos los tratamientos, a excepción de la cal, la cual fue superior al testigo y a la mezcla cal + estiércol seco; en este último caso porque se ha disminuído la cantidad de cal a la mitad y a que tiene estiércol seco, el cual ha permitido el desarrollo del patógeno.

El uso de estiércol fresco permitió promedios de plantas vivas superiores a los del Testigo porque si bien ya ha pasado el efecto inhibidor del hongo, puede permitir su desarrollo saprofitico, disminuyéndose temporalmente la actividad parasitaria. Localmente puede permitir un incremento de microorganismos asociados con la descomposición, algunos de los cuales pueden producir efectos antagónicos a Sclerotium cepivorum Berk.

En la sexta época de evaluación, descontando el excelente papel del Brassicol que es mejor que la cal, se observa que este compuesto, es

también efectivo contra el desarrollo de la "podredumbre blanca" del ajo, ya que estadísticamente fue superior al Testigo, estiércol seco, estiércol fresco y aún de la cal + estiércol seco (Figuras 1, 2, 3, 4, y 5). Le sigue en efectividad las mezclas de cal + estiércol fresco y cal + estiércol seco (Figura 6).

Lo anterior hace suponer que a medida que avanza el cultivo, el encalamiento ha permitido una serie de transformaciones que han traído consigo hasta esta época el aumento del pH en zonas del suelo; en estas condiciones el hongo no encuentra un medio propicio para su desarrollo, disminuyéndose en consecuencia su población. Además, el contenido de calcio en los tejidos del ajo le dan posiblemente una resistencia al ataque del patógeno.

Además de lo anterior, el encalamiento ha permitido posiblemente el desarrollo, cantidad y calidad de poblaciones microbiales, especialmente bacterias que por competencia poblacional o por la producción de sustancias antibióticas pueden disminuir el desarrollo de Sclerotium cepivorum Berk.

TABLA V

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium cepivorum* Berk.), A LOS 30 DIAS DESPUES DE LA PLANTACION Y EL TRATAMIENTO CON CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO. PRUEBA DE TUKEY.

Subtratamiento	Estiercol fresco	Cal + estiercol seco	Cal	Estiercol seco	Cal + estiercol fresco	Brassicol se milla + suelo
40,09	9,41 ^{NS}	6,61 ^{NS}	6,07 ^{NS}	5,08 ^{NS}	5,07 ^{NS}	4,59 ^{NS}
44,69	4,82 ^{NS}	2,02 ^{NS}	1,48 ^{NS}	0,49 ^{NS}	0,48 ^{NS}	
45,16	4,34 ^{NS}	1,54 ^{NS}	1,00 ^{NS}	0,01 ^{NS}		
45,17	4,33 ^{NS}	1,53 ^{NS}	0,99 ^{NS}			
46,16	3,34 ^{NS}	0,54 ^{NS}				
46,70	2,30 ^{NS}					

D.M.S. (Tukey) 5% = 11,93
 D.M.S. (Tukey) 1% = 13,96
 NS Valor no significativo

TABLA VI

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium cepivorum* Berk.), A LOS 60 DÍAS DESPUES DE LA PLANTACION Y EL TRATAMIENTO CON CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO. PRUEBA DE TUKEY.

Subtratamiento	Cal	Cal + estiér col seco	Brassicol se milla + suelo	Cal + estiér col fresco	Estiércol fresco	Estiércol seco
35, 18	18, 63 ⁺⁺	16, 67 ⁺⁺	14, 47 ⁺⁺	13, 89 ⁺	13, 50 ⁺	12, 12 ⁺
47, 30	6, 51 ^{NS}	4, 55 ^{NS}	2, 35 ^{NS}	1, 77 ^{NS}	1, 38 ^{NS}	
48, 68	5, 13 ^{NS}	3, 17 ^{NS}	0, 97 ^{NS}	0, 39 ^{NS}		
49, 07	4, 74 ^{NS}	2, 78 ^{NS}	0, 58 ^{NS}			
49, 65	4, 16 ^{NS}	2, 20 ^{NS}				
51, 65	1, 96 ^{NS}					

D. M. S. (Tukey) 5% = 11, 93

D. M. S. (Tukey) 1% = 13, 96

++ Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad.

+ Valor significativo al nivel del 5% de probabilidad.

NS No significativo.

TABLA VII

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "TODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium cepivorum* Berk.), A LOS 90 DIAS DESPUES DE LA PLANTACION Y EL TRATAMIENTO CON CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO. PRUEBA DE TUKEY.

Subtratamiento	Cal	Cal + estiér- col seco	Brassicol se- milla + suelo	Estiércol fresco	Cal + estiér- col fresco	Estiércol seco
	50,62	49,80	48,45	49,16	45,77	43,26
33,08	17,54 ⁺⁺	16,72 ⁺⁺	15,37 ⁺⁺	15,08 ⁺⁺	12,69 ⁺	10,18 ^{NS}
43,26	7,36 ^{NS}	6,54 ^{NS}	5,19 ^{NS}	4,90 ^{NS}	2,51 ^{NS}	
45,77	4,85 ^{NS}	4,03 ^{NS}	2,68 ^{NS}	2,39 ^{NS}		
48,16	2,46 ^{NS}	1,64 ^{NS}	0,29 ^{NS}			
48,45	2,17 ^{NS}	1,35 ^{NS}				
49,80	0,82 ^{NS}					

D.M.S. (Tukey) 5% = 11,93

D.M.S. (Tukey) 1% = 13,96

++ Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad.

+ Valor significativo al nivel del 5% de probabilidad.

NS Valor no significativo.

TABLA VIII

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium cepivorum* Berk.), A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA PLANTACION Y EL TRATAMIENTO CON CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO. PRUEBA DE TUKEY.

Subtratamiento	Brassicol se milla + suelo	Cal	Estiercol fresco	Cal + estiér- col fresco	Cal + estiér- col seco	Estiercol seco
30.61	16.52 ^{††}	15.87 ^{††}	10.53 ^{NS}	8.27 ^{NS}	7.27 ^{NS}	5.89 ^{NS}
36.50	10.63 ^{NS}	9.98 ^{NS}	4.64 ^{NS}	2.38 ^{NS}	1.36 ^{NS}	
37.68	9.25 ^{NS}	8.60 ^{NS}	3.26 ^{NS}	1.00 ^{NS}		
38.89	8.25 ^{NS}	7.60 ^{NS}	2.26 ^{NS}			
41.14	5.99 ^{NS}	5.34 ^{NS}				
46.48	0.65 ^{NS}					

L.M.S. (Tukey) 5% = 11.93

D.M.S. (Tukey) 1% = 13.96

†† Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad.

NS Valor no significativo.

TABLA IX

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANIAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium cepivorum* Berk.), A LOS 150 DIAS DESPUES DE LA PLANTACION Y EL TRATAMIENTO CON CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO. PRUEBA DE TUKEY.

Subtratamiento	Brassico 1 se mille + suelo	Cal	Estiercol fresco	Cal + estiér col fresco	Estiercol seco	Cal + estiér col seco
15,91	29,09 ^{††}	21,11 ^{††}	13,29 [†]	11,62 ^{NS}	10,02 ^{NS}	9,05 ^{NS}
24,96	20,04 ^{††}	12,06 [†]	4,24 ^{NS}	2,57 ^{NS}	0,97 ^{NS}	
25,93	19,07 ^{††}	11,09 ^{NS}	3,27 ^{NS}	1,60 ^{NS}		
27,53	17,46 ^{††}	9,49 ^{NS}	1,67 ^{NS}			
29,20	15,80 ^{††}	7,32 ^{NS}				
37,02	7,98 ^{NS}					

D.M.S. (Tukey) 5% = 11,93

D.M.S. (Tukey) 1% = 13,96

†† Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad.

† Valor significativo al nivel del 5% de probabilidad.

NS Valor no significativo.

TABLA X

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PLANTAS DE AJO NO AFECTADAS POR LA "PODREDUMBRE BLANCA" (*Sclerotium copivorum* Berk.), A LOS 180 DIAS DESPUES DE LA PLANTACION Y EL TRATAMIENTO CON CAL Y ESTIERCOL DE GANADO VACUNO. PRUEBA TUKEY.

Subtratamiento	Brassicol se milla + suelo	Cal	Cal + estiér- col fresco	Cal + estiér- col seco	Estiércol fresco	Estiércol seco
5, 30	37, 64 ⁺⁺	24, 76 ⁺⁺	15, 74 ⁺⁺	12, 40 ⁺	9, 10 ^{NS}	6, 53 ^{NS}
11, 83	31, 11 ⁺⁺	18, 25 ⁺⁺	9, 21 ^{NS}	5, 67 ^{NS}	2, 57 ^{NS}	
14, 40	28, 54 ⁺⁺	15, 68 ⁺⁺	6, 64 ^{NS}	3, 30 ^{NS}		
17, 70	25, 24 ⁺⁺	13, 28 ⁺	3, 84 ^{NS}			
21, 04	21, 90 ⁺⁺	9, 04 ^{NS}				
30, 08	12, 86 ⁺					

D.M.S. (Tukey) 5% = 11, 93

D.M.S. (Tukey) 1% = 13, 96

++ Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad.

+ Valor significativo al nivel del 5% de probabilidad.

NS Valor no significativo.



Figura 1. Efecto del Brassicol en tratamiento a la semilla y aplicaciones al suelo contra la "podredumbre blanca" del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.), a los 130 días después de la plantación.

Foto : L. Arturo



Figura 2. Efecto de la cal en la disminución de la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.), a los 180 días de la siembra.

Foto : L. Arturo



Figura 3. Influencia del estiércol fresco de ganado vacuno, en la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.), a los 180 días de la siembra.

Foto : L. Arturo



Figura 4. Efecto del estiércol seco de ganado vacuno en la disminución de la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.), a los 180 días de la siembra.

Foto : L. Arturo

Foto : L. Arturo



Figura 5. Ataque total de la "podredumbre blanca" del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.), en una parcela testigo a los 130 días de la siembra.

Foto : L. Arturo

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. En las parcelas del Municipio de Proxiles, Departamento

de Arequipa, sembradas con ajo, se observó la presencia de la "podredumbre

blanca" del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.)

en las parcelas que no recibieron tratamiento con cal + estiércol

fresco de ganado vacuno, a los 180 días de la siembra.

2. El tratamiento con cal + estiércol fresco de ganado vacuno

redujo la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo

(Sclerotium cepivorum Berk.) en las parcelas que recibieron

este tratamiento, a los 180 días de la siembra.

3. El tratamiento con cal + estiércol fresco de ganado vacuno

redujo la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo

(Sclerotium cepivorum Berk.) en las parcelas que recibieron

este tratamiento, a los 180 días de la siembra.

4. El tratamiento con cal + estiércol fresco de ganado vacuno

redujo la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo

(Sclerotium cepivorum Berk.) en las parcelas que recibieron

este tratamiento, a los 180 días de la siembra.

5. El tratamiento con cal + estiércol fresco de ganado vacuno

redujo la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo

(Sclerotium cepivorum Berk.) en las parcelas que recibieron

este tratamiento, a los 180 días de la siembra.

Figura 6. Efecto de la cal + estiércol fresco de ganado vacuno en la incidencia de la "podredumbre blanca" del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.), a los 180 días de la siembra.



Foto : L. Arturo

5.2 Recomendaciones

1. Se recomienda aplicar cal + estiércol fresco de ganado vacuno a los campos de siembra de ajo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. En una región del Municipio de Pupiales, Departamento de Nariño, situada a 3.100 m s n m., la "podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum Berk.), puede ser controlada parcialmente con el uso de cal agrícola en dosis de 150 g/m².

2. La enfermedad comienza su mayor incidencia a los 120 días después de haberse realizado la plantación de ajo. Además, la gravedad de la "podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum Berk.), está relacionada directamente con la maduración de los bulbos.

3. El uso de estiércol fresco de ganado, puede tener cierta efectividad hasta los 150 días de la plantación, porque su descomposición puede producir procesos físicos y químicos detrimentes para el patógeno.

4. El estiércol seco al parecer favorece el desarrollo saprofito de Sclerotium cepivorum Berk., el cual aumenta en consecuencia su actividad parasitaria.

5. Se obtuvo la mejor protección del ajo contra la enfermedad, con el uso de Brassicol, para tratamiento a la semilla y aplicaciones al suelo.

6. Los porcentajes de germinación del ajo fueron escasos, debido a que en el Departamento de Nariño no se cuenta con semilla certificada.

5.2 Recomendaciones

1. Ensayar varias dosis de cal por hectárea, en aplicaciones a los surcos de plantación de ajo.

2. Hacer estudios químicos y biológicos a partir del suelo para determinar cual es el papel exacto del encalamiento sobre la "podredumbre blanca" (Scierotium cepivorum Berk.) del ajo.

3. Determinar el efecto de las incorporaciones de abonos verdes de diferentes plantas en el desarrollo de Scierotium cepivorum Berk.

4. Fomentar el control químico y cultural de la enfermedad en las zonas cultivadoras de ajo del Departamento de Nariño.

5. Realizar un programa de certificación de semillas a partir de las variedades regionales y de algunas introducidas, con el objeto de lograr una germinación mayor del 90%.

VI. RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Municipio de Pupiales, Departamento de Nariño, en una zona situada a 3.100 m s n m., con el objeto de determinar el papel del encalamiento y del uso de estiércol seco y fresco de ganado vacuno en el desarrollo de Sclerotium cepivorum Berk., agente causal de la "podredumbre blanca" del ajo.

Se realizó la multiplicación del patógeno en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño y la posterior infestación en el campo donde se efectuó un diseño de bloques al azar con 7 replicaciones para los tratamientos: Testigo, cal, estiércol seco, estiércol fresco, cal + estiércol seco, cal + estiércol fresco y Brassicol del 75% aplicado a la semilla y al suelo. La variedad de ajo utilizada fue Chileno rojo.

A partir del mes de hecha la siembra, se hicieron 6 lecturas mensuales de plantas no afectadas por la enfermedad. Después de realizar la interpretación estadística, se determinó que además de la efectividad del Brassicol, el uso de la cal en dosis de 150 g/m^2 , permite disminuir la incidencia de la enfermedad.

SUMMARY

The present work was carried out in the municipality of Pupiales, department of Nariño, at 3.100 masnm, for determining effect of the lime and the use of dry and fresh manure of bovine cattle in the development of Sclerotium cepivorum Berk., causal agent of garlic "white rot".

It was carried out the multiplication of the pathogen in the Phytopathology laboratory of the Agricultural Sciences Faculty, Nariño University and the subsequent infestation in the field, where was carried out a randomized design with seven replications for the treatments: control, lime, dry manure, fresh manure, lime + dry manure, lime + fresh manure and Brassicol 75% applied to seed and the soil; the employed garlic variety was Chileno rojo.

Starting from first month made seeding, it was carried out six-monthly readings of healthy plants. After to realize the statistical interpretation, it was determined what more over of the effectiveness of the Brassicol, the use of the lime in dose of 150 g/m^2 allows to decrease the incidence of disease.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBORNOZ, R., MOLINA, L.A. y CUJAR, A. Descripción ilustrada de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis de Ing. Agr., Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, Pasto. 1969. 393p. (Mecanografiada).
2. CARDOSO P., J.A. y CRUZ, F. DA. Estudio de dosagens de Brassicol (Pentacloro-nitro-benzeno P.M. -75%), no controlada podridao branca do alho (*Allium sativum* L.), incitada por *Sclerotium cepivorum* Berk. Seiva (Brasil) 65(30): 10-17. 1970.
3. FLETCHER, J. T., et al. The control of white rot (*Sclerotium cepivorum* Berk.), in salade Onions with dicloran. Plant Pathology 20(2): 88-92 1971. (Resumen analítico en: Review of plant pathology 51(3): 171. 1972.).
4. GALINDO, J.R. Factores del medio y de la nutrición en el establecimiento de las fitoenfermedades. Agricultura Tropical (Colombia) 24(11): 780-783. 1968.
5. GARCIA, A. Horticultura. 2a. ed. Barcelona, Salvat, 1959 589p.
6. HORSFALL, J.G. and DIMOND, A.E. Plant Pathology. Vol. II New York, Academia Press, 1969. 715p.
7. LEGUIZAMON, J. y BARRIGA, R. Enfermedades patógenas del ajo (*Allium sativum* L.) en Cundinamarca y Boyacá. Tesis M. Sc. ICA-Universidad Nacional, Bogotá. 1971. 48p. (Mimeografiada).
8. LEEPER, P. et al. Cultivo moderno del ajo. La Hacienda (Estados Unidos) 66(9): 22-23. 1971.

9. MANN, L.K. y DAVIS, T.M. Growing Garlic in California. California Agricultural Extension Service. 1961. 13p.
10. MARCHIONATTO, E.J. Tratado de Fitopatología. Buenos Aires, Librería del Colegio, 1948. 530p.
11. MEDINA, E.A. Reconocimiento de las principales enfermedades del ajo (Allium sativum L.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr., Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pasto. 1973. 62p. (Mecanografiada).
12. MERCHAN, V.M. La pudrición blanca del ajo (Sclerotium cepivorum Berk.) enfermedad limitante en el Departamento de Nariño. Noticias Fitopatológicas (Colombia) 6: 5-6. 1973.
13. MESSIAEN, G. y LAFON, R. Enfermedades de hortalizas. Trad. del francés por Pedro Camps Llunel. Barcelona, Oikos-tau, 1967. 361p.
14. MONTENEGRO G, V. Guía para planificación y análisis de diseños experimentales. Pasto, Instituto Tecnológico Agrícola, Universidad de Nariño. Pub. N° 14. 1969. 105p. (Mimeografiada).
15. MONTENEGRO, T. y URBANO, M. Evaluación de tres fungicidas, sus mezclas y diferentes formas de aplicación para el control de la "podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum Berk.) del ajo bajo condiciones de infestación artificial. Tesis Ing. Agr., Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pasto. 1974. 44p. (Mecanografiada).
16. MORTENSEN, E. y BULLARD, E. Horticultura tropical y subtropical. 2a. ed. Mexico, Centro Regional de Ayuda Técnica. 1971. 182p.
17. NARVAEZ F, J.A. Curso de Ecología Vegetal. Pasto, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pub. N° 32

1971. 192p. (Mimeografiada).

18. WALKER, J. C. Enfermedades de las hortalizas. Trad. del inglés por Antonio Arnal. Barcelona, Salvat, 1959. 624p.

T AN
635.2

15965

G 724 Goyes Hernández, José María
Ej. 1

Influencia de la materia orgánica y de la cal en el desarrollo....	VENCE
NOMBRE Martha C. Revelo	
No. del Carnet 8131140	
NOMBRE Isace Jurado D.	
No. del Carnet 8131068	
NOMBRE Luis López	
No. del Carnet 22031217	
NOMBRE Madeleine Valencia	25182216
No. del Carnet	
NOMBRE	
No. del Carnet	
NOMBRE	
No. del Carnet	
NOMBRE	

AN
T
635.2
G724
Ej.1.

15965