

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL AJO
(Allium sativum L.) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Por

SILVIO AUGUSTO MEDINA MARIN

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

Presidente de Tesis

LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1.973

T
RN
635.2
M491
Ej. 1

- II -

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS	
PASTO - COLOMBIA	
No. <u>16896</u>	Ej. <u>1</u>
Valor <u>\$900 =</u>	Vol. _____
Fecha <u>07-25-75</u>	Den. _____
Fact. <u>Agronomia</u>	Carg. _____
U. de la <u>autor</u>	Comp. <u>x</u>

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son de responsabilidad exclusiva de su autor".

A NIE JURISDICCION

Art. 10. del Acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1.966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

16896

AGRADECIMIENTOS A:

SEÑOR DON JUAN GARCIA I.
DON A. MOLIN, VALERO I.
SEÑOR HERVAZ MORA I.
SEÑOR DOMINGO S. I. y Señ.
SEÑOR LUIS J. I. y Señ.

A LA MEMORIA DE MI PADRE
A MI MADRE
A MIS HERMANOS
A MIS AMIGOS

Facultad de Ciencias Agrícolas,
Universidad de Sevilla.
Entre las personas que en una u
otra forma **DEDICO** va el libro
por el presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS A:

BENJAMIN SAJUDO SOZLO I.A.
LUIS A. MOLINA VALERO I.A.
ALIRIO NARVAEZ FLORES I.A.
VICTOR MONTENEGRO G. I.A., M.Sc.
GERARDO LOPEZ JURADO I.A., M.Sc.

Facultad de Ciencias Agrícolas,
Universidad de Maricao.

Todas las personas que en una u
otra forma colaboraron en el desa
rrollo del presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	6
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	11
A. RESULTADOS	11
1. PODREDUMBRE BLANCA	12
1.1 Sintomatología.	12
1.2 Aspectos etiológicos.	12
1.2.1 Clasificación	15
1.2.2 Descripción	15
1.2.3 Incidencia.	15
2. MOHO GRIS.	18
2.1 Sintomatología.	18
2.2 Aspectos etiológicos.	21
2.2.1 Clasificación	21
2.2.2 Descripción	21
2.2.3 Incidencia.	23
3. AMARILLAMIENTO	24
3.1 Sintomatología.	24
3.2 Aspectos etiológicos.	26
3.2.1 Clasificación	26
3.2.2 Descripción	26
3.2.3 Incidencia.	28
4. MORTAJA	30
4.1 Sintomatología.	30
4.2 Aspectos etiológicos.	32
4.2.1 Clasificación	32
4.2.2 Descripción	32
4.2.3 Incidencia.	34
5. RHIZOCTONIOSIS	35
5.1 Sintomatología.	35

	Pág.
5.2 Aspectos etiológicos.	35
5.2.1 Clasificación.	37
5.2.2 Descripción.	37
5.2.3 Incidencia.	37
6. MOHO AZUL.	39
6.1 Sintomatología.	39
6.2 Aspectos etiológicos.	39
6.2.1 Clasificación.	39
6.2.2 Descripción.	41
6.2.3 Incidencia.	43
7. MANCHAS FOLIARES.	44
7.1 Sintomatología.	44
7.2 Aspectos etiológicos.	44
7.2.1 Clasificación.	44
7.2.2 Descripción.	46
7.2.3 Incidencia y severidad.	46
8. PUDRICION HUMEDA DE LOS BULBOS.	48
8.1 Sintomatología.	48
8.2 Aspectos etiológicos.	48
8.2.1 Incidencia.	48
B. DISCUSION.	50
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	52
VI. RESUMEN.	54
SUMMARY.	55
VII. BIBLIOGRAFIA.	56
APENDICE.	58

ILUSTRACIONES

	Pág.
Figura 1. Mapa del Departamento de Nariño indicando los municipios donde se hizo la recolección del material enfermo de ajo (<u>Allium sativum</u>)	7
Figura 2. Bulbo de ajo cubierto de un micelio blanco de <u>Sclerotium cepivorum</u> , agente causal de la "Podredumbre blanca"	13
Figura 3. Secamiento foliar de una planta de ajo debido al ataque basal de <u>Sclerotium cepivorum</u>	14
Figura 4. Esclerotes de <u>Sclerotium cepivorum</u> , creciendo entre un micelio raro . .	16
Figura 5. Esclerote de <u>Botrytis</u> sp. pos. <u>B. allii</u> , agente causal del "Moho gris" del ajo. Obsérvese el color negro, la forma irregular y los surcos profundos de dicho cuerpo.	19
Figura 6. Planta de ajo totalmente seca, debido al ataque de <u>Botrytis</u> sp. pos. <u>B. allii</u> . Nótese las estructuras del hongo en una de las hojas secas. . .	20
Figura 7. Conidióforo de <u>Botrytis</u> sp. pos. <u>B. allii</u> con ramificaciones irregulares y conidias hialinas y ovoides dispuestas en racimos en los extremos de ellos (Aumento 25 x 16X).	22

Figura 8.	Planta de ajo totalmente amarillenta debido al ataque de <u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. roseum</u>	25
Figura 9.	Esporodequios y micelio de <u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. roseum</u> , agente causal del "Amarillamiento" del ajo	27
Figura 10.	Macroconidias de <u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. roseum</u> , causantes del "Amarillamiento" del ajo (Aumento 25 x 16X).	29
Figura 11.	Planta ligeramente clorótica debido al ataque basal de <u>Rosellinia</u> sp., agente causal de la "Mortaja" o "Machitanamiento" del ajo	31
Figura 12.	Hifas de <u>Rosellinia</u> sp. Nótese las hinchazones de las zonas de septación de dichas estructuras (Aumento 40 x 16X).	33
Figura 13.	Planta de ajo seca, debido al ataque del bulbo por <u>Rhizoctonia</u> sp., agente causal de la "Rhizoctoniosis" del ajo.	36
Figura 14.	Hifas de <u>Rhizoctonia</u> sp. Obsérvese la constricción en el sitio de ramificación lo cual se sucede en ángulo recto (Aumento 25 x 16X).	38
Figura 15.	Dientes de ajo cubiertos por las eg	

	Pág.
estructuras de <u>Penicillium</u> sp., agente causal del "Moho azul".	40
Figura 16. Ramificación característica de <u>Penicillium</u> sp., que produce el "Moho azul" del ajo. Obsérvese las conidias ovoides (Aumento 25 x 16X).	42
Figura 17. Secamiento apical en una hoja de ajo, por ataque de <u>Heterosporium</u> sp. pos. <u>H. allii</u> , causante de las "Manchas foliares" del ajo	45
Figura 18. Conidia de <u>Heterosporium</u> sp. pos. <u>H. allii</u> . Nótese la condición equinulada de la pared celular (Aumento 25 x 16X)	47
Figura 19. Bulbos de ajo, totalmente descompuestos antes de su formación. No se conoce aún su agente causal	49

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES
DEL AJO (Allium sativum L.) EN EL DEPARTAMENTO
DE NARIÑO (*)

Por

SILVIO AUGUSTO MEDINA MARIN

I. INTRODUCCION

El minifundio predominante en las regiones frías del Departamento de Nariño, hace que los cultivos tradicionales como el trigo, la cebada y la papa, aporten escasos recursos económicos al pequeño agricultor; por tanto es necesario la implantación de otros cultivos como el de las hortalizas.

El mercadeo de esta hortaliza asegura buena proyección para el desarrollo de este cultivo, ya que su precio y demanda es bastante alta.

El ajo (Allium sativum L.), es una planta de reconocido valor alimenticio, medicinal e industrial, su cultivo es de importancia en algunas regiones del Departamento, especialmente en Pupiales, donde se cultivan grandes extensiones.

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

II. REVISION DE LITERATURA

En el cultivo del ajo se presentan problemas patológicos, tanto en el campo como en condiciones de almacenamiento y su conocimiento es necesario, a escala nacional y de otros países donde se cultiva ésta planta.

En Estados Unidos, Walker (17) describe las siguientes enfermedades fungosas: el "Mildeo velloso" (Peronospora destructor) y la "Podredumbre del cuello" (Botrytis allii, B. byssoidea y B. squamosa) que son afecciones destructoras en tiempo frío y húmedo. La "Podredumbre negra" (Aspergillus alliaceus) se vuelve grave bajo temperaturas altas. La "Podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum) es grave a temperaturas bajas y en suelos secos. La "Podredumbre basal" (Fusarium oxysporum), adquiere cierta importancia a temperaturas de 15 a 32°C., mientras que la enfermedad denominada (Pyrenochaeta terrestris) es importante de 24 a 28°C. Se consideran como afecciones fungosas leves: el "Moho azul" (Penicillium sp.); Las "Manchas de hojas" (Cercospora duddiase), el "Tizón foliar" (Heterosporium allii), el "Tizón de los bulbos" (Helminthosporium allii) y la "Podredumbre" (Diplodia natelensis y Macrophomia phaseoli). Entre los nemátodos fitoparásitos el autor determina a Ditylenchus dipsaci, conocido como "Nemátodo del tallo y del bulbo" que produce daños de consideración. Como enfermedad virosa describe el "Enanismo amarillo" que es transmitido mecánicamente y mediante varias especies de áfidos.

Según Hancoch y otros (7), las especies más

prevalentes de Botrytis encontradas en asociación con el follaje de ajo y cebolla son B. squamosa, B. cinerea y B. allii.

Link y Bailey (9) citan que varias especies de Fusarium causan podredumbres muy frecuentes en los bulbos de ajo en el campo y en almacenamiento.

Smalley y Hansen (16) encuentran que Penicillium corymbiferum, es el responsable del "Moho azul", y que no sobrevive en el suelo, sino que se transmite a través del ajo almacenado.

Según Luper (10), el "Tizón sureño" (Rhizoctonia solani), se presenta en los bulbos durante todas las etapas de crecimiento.

En Méjico, Borjón (4) indica que la "Mancha negra" (Alternaria porri) y el "Mildeo veloso" (Pseudoperonospora cubensis) son enfermedades frecuentes en el cultivo del ajo.

En Colombia, Fals Borda (6) afirma que en los últimos años ha sido notoria la disminución de la producción en ajo, debido a la severa incidencia de enfermedades.

Según Orjuela (13), en Colombia se ha registrado la presencia de los hongos Penicillium sp. y Sclerotium sp.

En Cundinamarca y Boyacá, se ha registrado la presencia del nemátodo Ditylenchus dipsaci en bulbos de ajo (8).

En estos Departamentos, Leguizamón y Barriga (8) hacen un reconocimiento detallado de las afecciones del ajo, encontrando las siguientes: la "Hinchazón de los bulbos" (Ditylenchus dipsaci), que ocasiona el 23% de pérdidas en la producción, "la Podredumbre del cuello" (Betrytis allii); la "Putrición de los bulbos" causada por el "Moho azul" (Penicillium corymbiferum) y la "Podredumbre basal" (Fusarium oxysporium), que ocasiona el 30% de pérdidas en bulbos almacenados para semillas; la "Podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum), esporádica en zonas montañosas y frías.

TABLA I

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PROMEDIAS DE LOS MUNICIPIOS VISITADOS (*).

Municipios	Altura m. s. n. m.	Temp. °C	Precipitación mm/año	Fern. Veg. Holdridge
Trujales	1,050	11	500-1,000	bs-III
Ipiates	2,850	12	500-1,000	bs-III
Miquarres	3,100	10-15	500-1,000	bs-III
Pasto	2,650	13-14	500-1,000	bs-III
Guadal	3,050	10-11	500-1,000	bs-III
Guachón	3,120	10-11	500-1,000	bs-III
Alcoba	2,500	11-12	500-1,000	bs-III

En cada municipio, se estudió la sistemática de campo, ilustrándose las principales especies con fotografías. Igualmente, se determinó la incidencia

(*) Datos tomados de la Geografía Bioclimática de Mariño (14) y continuados por Alirio Barrios Flores

III. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se inició en el mes de enero de 1972 y finalizó en noviembre del mismo año.

En diferentes épocas, se visitaron cultivos y sitios de almacenamiento, de zonas productoras de ajo, en los Municipios de Pupiales, Ipiiales, Túquerres, Pasto, Cumbal, Guachucal y Aldana (Fig. 1), cuyas condiciones climatológicas promedias se consignan en la Tabla I.

TABLA I

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS PROMEDIAS
DE LOS MUNICIPIOS VISITADOS (*).

Municipios	Altura m.s.n.m.	Temp. °C	Precipitación mm/año	Form. Vegt. Holdridge
Pupiales	3.050	11	500-1.000	bs-MB
Ipiiales	2.890	12	500-1.000	bs-MB
Túquerres	3.100	10-15	500-1.000	bh-M
Pasto	2.650	13-14	500-1.000	bs-MB
Cumbal	3.090	10-11	500-1.000	bh-M
Guachucal	3.110	10-11	500-1.000	bh-M
Aldana	2.980	11-12	500-1.000	bs-MB

En cada municipio, se estudió la sintomatología de campo, ilustrándose los principales síntomas con fotografías. Igualmente, se determinó la incidencia

(*) Datos tomados de la Geografía Económica de Narino (14) y suministrados por Alirio Narváez Flórez I.A.

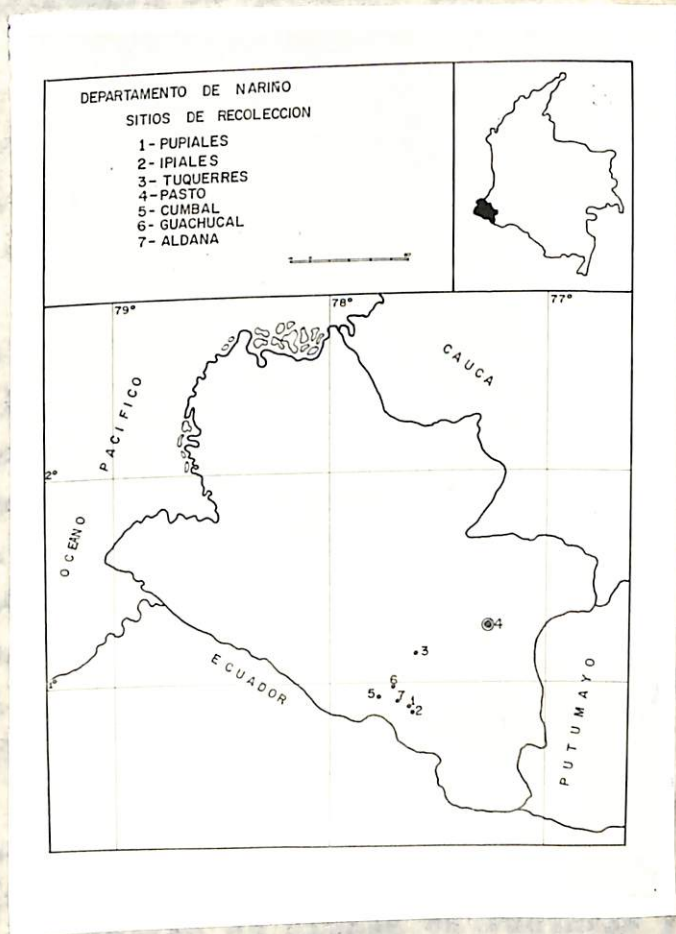


Figura 1. Mapa del Departamento de Nariño indicando los municipios donde se hizo la recolección del material enfermo de ajo (Allium sativum L.).

Foto: Agor.

cia y severidad de cada enfermedad de acuerdo a las escalas arbitrarias de las Tablas del Apéndice.

Es de anotar que para aquellas enfermedades radicales que producen la muerte total de la planta, la incidencia se confunde con la severidad.

El material enfermo recolectado se llevó al Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, para el aislamiento e identificación del probable patógeno.

Para el aislamiento y obtención de cultivos puros de hongos, se desinfectaron pequeños trozos de tejidos con parte sana y porción enferma, en bicloruro de mercurio 1:1000 por dos minutos y se sembraron en cajas de petri con Papa Dextrosa Agar (P.D.A.) acidificado e inclinado para la obtención de cultivos puros, en los cuales se estudió las características del micelio y la presencia de estructuras diferenciables.

Para los hongos que presentaron sus signos característicos sobre las zonas afectadas, se tomó una pequeña porción de dichas estructuras y se sembró en tubos de ensayo con P.D.A. acidificado e inclinado. Rosellinia sp. Rhizoctonia sp. y Sclerotium cepivorum, se cultivaron en trozos de papa esterilizados.

Para la identificación de los hongos aislados, se elaboraron placas utilizando como colorantes el lactofenol con azul de algodón. Se hizo la observación microscópica de las estructuras y se u

microfotografiaron sus estructuras más notorias.

Para comprobar la patogenicidad de los microorganismos aislados, se hicieron inoculaciones utilizando cinco plantas y un testigo por enfermedad.

Para aquellos hongos aislados de enfermedades foliares se inoculó una suspensión de estructuras fungosas en Agar agua 2:1000, asperjando en plantas sanas previamente heridas por punción.

Para aquellos microorganismos bacteriales y fungosos aislados de enfermedades basales, se emplearon los siguientes métodos de inoculación:

- Inyección de una suspensión de las estructuras por medio de una jeringa de aguja fina.

- Introducción de una porción de estructuras en los bulbos por medio de un palillo esterilizado.

- En el caso de Rosellinia sp., Rhizoctonia sp. y Sclerotium cepivorum, se inocularon trozos de papa con crecimiento micelial en la base del bulbo.

Los nemátodos aislados se inocularon en bulbos de ajo heridos y colocados dentro de una caja de petri con papel humedecido.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. RESULTADOS

De la recolección de material enfermo de ajo, en diferentes municipios productores de Nariño y después de aplicarse los postulados de Koch, fueron determinadas las siguientes enfermedades fungosas que se describen en orden de importancia:

ENFERMEDAD	PATOGENO
1. Podredumbre blanca	<u>Sclerotium cepivorum</u>
2. Moho gris	<u>Botrytis</u> sp. pos. <u>B. allii</u>
3. Amarillamiento	<u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. roseum</u>
4. Mortaja	<u>Rosellinia</u> sp.
5. Rhizoctoniosis	<u>Rhizoctonia</u> sp.
6. Moho azul	<u>Penicillium</u> sp.
7. Manchas foliares	<u>Heterosporium</u> sp. pos. <u>H. allii</u>

Se determinó además, el nemátodo Aphelenchoides sp. asociado con pudriciones de bulbos desarrollados, pero no se logró comprobar su patogenicidad (5).

1. PODREDUMBRE BLANCA

Es una enfermedad distribuída en las diferentes regiones donde se cultiva el ajo en mayor o menor escala, pero en los Corregimientos de Chires, San Bernardo y Pedro Hernández del Municipio de Pulpiales, se observó un fuerte ataque, especialmente en épocas secas.

1.1 SINTOMATOLOGIA

Un síntoma externo característico es el amarillamiento de las hojas desde el ápice; posteriormente ocurre el amarillamiento y el secamiento total de la planta. Al examinar la base y las partes subterráneas se observa un micelio abundante, superficial y blanco; embebidos en éste o sobre los bulbos, aparecen los esclerotes negros, pequeños y redondeados (Fig. 2). Los bulbos se pudren. La enfermedad puede continuar en el almacenamiento notándose una pudrición final seca y la producción de micelio y esclerotes entre o en el interior de los dientes.

Después de efectuada la inoculación se determinó, aproximadamente a los veinte días, un amarillamiento generalizado, más intensivo en el ápice; dieciséis días después ocurrió el secamiento apical; el mal progresó hasta necrosarse la planta completamente, veinticinco días más tarde (Fig. 3).

1.2 ASPECTOS ETIOLÓGICOS

Se determinó a Sclerotium cepivorum como agente causal de la "Podredumbre blanca".



Figura 2. Bulbo de ajo cubierto de un micelio blanco de Sclerotium cepivorum, agente causal de la "Podredumbre blanca".

Foto: Agor.

1.2.2 CLASIFICACION

Reino: Vegetal

División: Fungi

Subdivisión: Basidiomycota

Clase: Basidiomycetes

Orden: Ustilaginales

Familia: Ustilaginaceae



Figura 3. Secamiento foliar de una planta de ajo debido al ataque basal de Sclerotium cepivorum.

Según Agor (17), en la zona de estudio se ha observado que se va propagando con rapidez.

1.2.3 INCIDENCIA

De acuerdo a las Tablas I y II del Anexo, la enfermedad tuvo una incidencia de 2 en los diferentes municipios visitados, a excepción de

1.2.1 CLASIFICACION

Reino: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Mycelia Sterilia

Género: Sclerotium

Especie: Sclerotium cepivorum

1.2.2 DESCRIPCION

El género no posee ningún tipo de esporulaciones sino que forma estructuras de resistencia que son los esclerotes de color pardo o negro, de forma globosa e irregular, muy compactos. El micelio, a diferencia del de Rhizoctonia es claro. Es un parásito sobre órganos vegetales terrestres (1, 2, 3).

La especie patógena del ajo, se caracterizó por presentar esclerotes redondos, pequeños y de color negro que crecieron entre el micelio blanco en condiciones de campo. En medios de cultivo, se formó un micelio delgado, de crecimiento raro y de color blanco, habiendo formación abundante de esclerotes (Fig. 4).

Según Walker (17), se han citado razas aberrantes que en su mayoría son miceliales.

1.2.3 INCIDENCIA

De acuerdo a las Tablas I y II del Apéndice, la enfermedad tuvo una calificación de 2 en los diferentes municipios visitados, a excepción de

Igiales y Alóata en Júcar con una calificación de 7, y en Pupiales de 1. Para las diferentes lecturas la intensidad se consideró como "moderadamente leve", "moderadamente grave" y "grave" respectivamente.

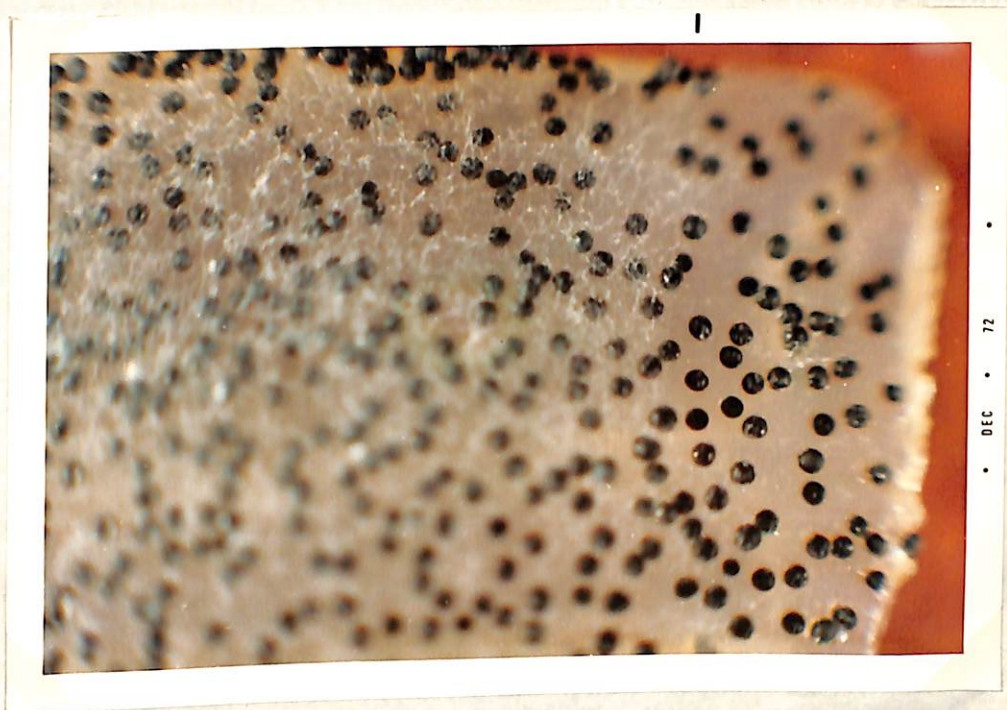


Figura 4. Esclerotes de Helicotium cepivorum, creciendo entre un micelio ralo.

Foto: Agor.

Ipiiales y Aldana en donde tuvo una calificación de 3, y en Pupiales de 4. Para las diferentes lecturas la enfermedad se consideró como "moderadamente leve", "moderadamente grave" y "grave" respectivamente.

2.2. SIMPTOMATOLOGÍA

En la superficie exterior de las plantas afectadas, se observó un amarillamiento en el ápice de las hojas, que progresó hasta cubrir completamente la planta. En este momento y en los momentos siguientes se observó un adelgazamiento de las plantas, que correspondió a las características y lesiones del hongo. Al avanzar las hojas se observó una agrupación de las mismas, de un color grisáceo, luego de color negro, de forma irregular y profusamente ramificada, que se localizó generalmente en el ápice de las hojas pudiendo ocurrir a los lados y entre las venas (Fig. 5).

En cada la formación de un núcleo de las plantas afectadas se observó un adelgazamiento de las plantas y un amarillamiento en el ápice de las hojas, que progresó hasta cubrir completamente la planta. En este momento y en los momentos siguientes se observó un adelgazamiento de las plantas, que correspondió a las características y lesiones del hongo. Al avanzar las hojas se observó una agrupación de las mismas, de un color grisáceo, luego de color negro, de forma irregular y profusamente ramificada, que se localizó generalmente en el ápice de las hojas pudiendo ocurrir a los lados y entre las venas (Fig. 5).

En la formación de un núcleo de las plantas afectadas se observó un adelgazamiento de las plantas y un amarillamiento en el ápice de las hojas, que progresó hasta cubrir completamente la planta. En este momento y en los momentos siguientes se observó un adelgazamiento de las plantas, que correspondió a las características y lesiones del hongo. Al avanzar las hojas se observó una agrupación de las mismas, de un color grisáceo, luego de color negro, de forma irregular y profusamente ramificada, que se localizó generalmente en el ápice de las hojas pudiendo ocurrir a los lados y entre las venas (Fig. 5).

2. MOHO GRIS

Es una enfermedad determinada en los diferentes municipios estudiados y en lugares de almacenamiento; se tornó grave cuando predominaron las condiciones húmedas del suelo.

2.1 SINTOMATOLOGIA

En la superficie externa de las plantas afectadas, se produce un amarillamiento en el ápice de las hojas, que progresa hasta secar completamente la planta. En este momento y si las condiciones de humedad son favorables las partes aéreas atacadas se recubren totalmente por un moho grisáceo, que corresponde a los conidióforos y conidias del hongo. Al arrancar los bulbos se observa una agrupación de esclerotes, en un comienzo grises, luego de color negro, de forma irregular y profundamente surcados, que se localizan generalmente en el ápice de los bulbos pudiendo ocurrir a los lados y entre los dientes (Fig. 5).

Es común la formación de un micelio laxo blanquecino sobre el que se producen los conidióforos y conidias del hongo. El bulbo tiene una pudrición completa dando como resultado al final, una descomposición seca.

Treinta días después de efectuada la inoculación se observó un amarillamiento total de la planta y un secamiento húmedo de las hojas bajas que se cubrieron de un moho gris (Fig. 6). Cuatro semanas después se comprobó la presencia de esclerotes en el bulbo y cerca de la base del pseudotallo.



Figura 5. Esclerote de Botrytis sp. pos. B. allii, agente causal del "Moho gris del "ajo. Obsérvese el color negro, la forma irregular y los surcos profundos de dicho cuerpo.

Foto: Agor.



Figura 6. Planta de ajo totalmente seca, debido al ataque de Botrytis sp. pos. B. allii. Nótese las estructuras del hongo en una de las hojas secas.

Foto: Agor.

2.2 ASPECTOS ETIOLÓGICOS

Se comprobó que Botrytis sp. pos. B. allii era el causante del "Moho gris".

2.2.1 CLASIFICACION

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género: Botrytis

Especie: Botrytis sp. pos.

B. allii

2.2.2 DESCRIPCION

Las especies del género presentan conidióforos erectos, largos, septados, a veces pigmentados con ramificaciones en forma irregular, no verticilada. Las conidias son uniceladas, hialinas, ovoides y arregladas sobre los extremos de las ramificaciones en forma de racimos (Fig. 7). Produce esclerotes irregulares, negros y pequeños, bajo la cutícula o epidermis del hospedante. Las especies causan los "mohos grises" de las frutas y otros organismos o parásitos débiles sobre un gran número de plantas (2, 3).

La especie patógena presentó, en medios de cultivo, un micelio blanco que tendió a grisáceo por la formación de conidióforos y conidias. Además se observó la producción abundante de esclerotes de tamaño mediano, forma irregular y de color negro.

Las conidias tienen las siguientes dimensiones:

Longitud

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

anchura

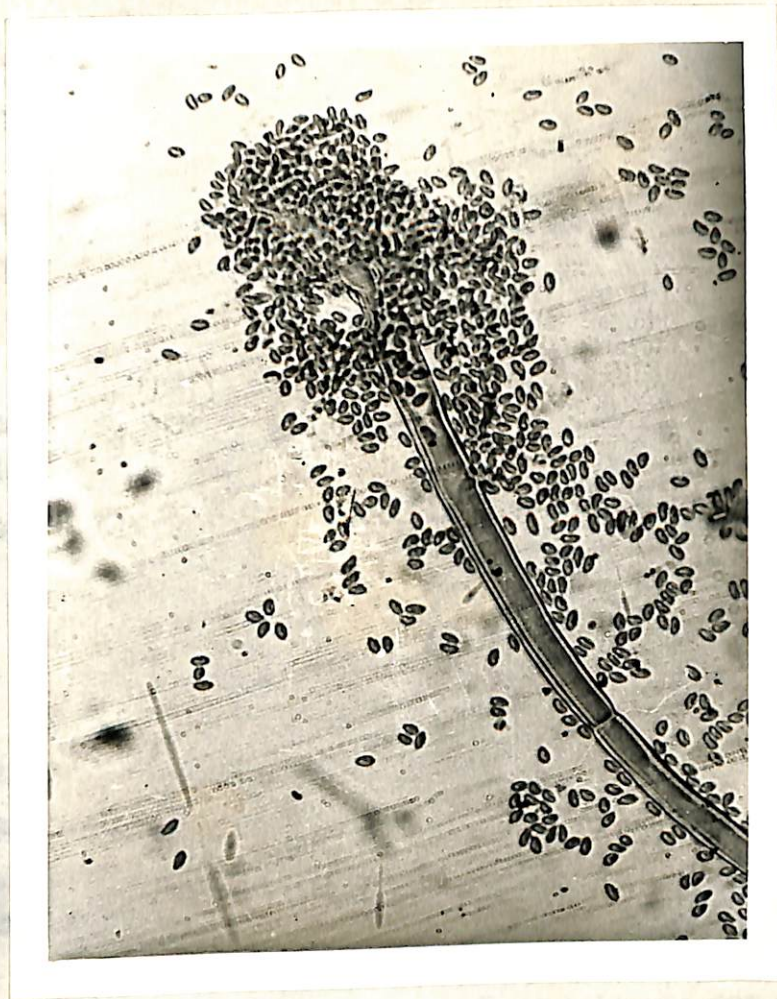


Figura 7. Conidióforo de Botrytis sp. pos. B. allii con ramificaciones irregulares y conidias hialinas y ovoides dispuestas en racimos en los extremos de ellos. (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor.

Las conidias tuvieron las siguientes dimensiones:

Largo Máximo: 17.00 micras; Promedio: 11.22 micras;
Mínimo: 6.50 micras.

Ancho Máximo: 8.50 micras; Promedio: 5.30 micras;
Mínimo: 3.80 micras.

Por las características de los síntomas y por las dimensiones de las conidias, es probable que la especie aislada sea Botrytis allii propuesta por Walker (17).

2.2.3 INCIDENCIA

La Enfermedad tuvo incidencia de 2 (moderadamente leve), en los Municipios de Pagto e Ipiiales, de 3 (moderadamente grave), en los regantes, a excepción de Pupiales, donde la calificación fué de 1 (leve) (Tablas I y II del Apéndice).

3. AMARILLAMIENTO

Enfermedad que se presenta en épocas de verano, destruyendo los bulbos de ajo en forma total. Se determinó en el municipio de Pupiales y en el corregimiento de Obonuco del municipio de Pasto.

3.1 SINTOMATOLOGIA.

Los síntomas externos se pueden confundir con los producidos por el ataque de otros organismos, es decir, comienza con un amarillamiento apical de las hojas hasta cubrir todas las hojas, pero la clorosis es más intensiva. Con el progreso de la enfermedad, la planta se secó completamente. Al arrancar la planta, se observó una pudrición suave de los bulbos que abarcó todos los tejidos; en la superficie de éstos se observó un micelio de color blanco amarillento y producción abundante de cuerpos pequeños de color blanco a rosado amarillento que corresponden a los esporodocios del hongo. La pudrición de los bulbos, continúa en el almacenamiento quedando al final completamente secos y de un color rosado. Es de anotar que en el campo la pudrición comienza desde la base de los bulbos.

Al efectuar la inoculación se determinó un amarillamiento de las hojas a partir del ápice, aproximadamente a los veinte y cinco días. Dicho amarillamiento fué total cuarenta días más tarde (Fig. 8). En éste momento se observó que la base de la planta y parte del bulbo estaba completamente invadida por un micelio de color rosado claro; la pudrición del bulbo progresó hasta los tres meses de hecha la inoculación.

3. AMARILLAMIENTO

Enfermedad que se presenta en épocas de verano, destruyendo los bulbos de ajo en forma total. Se determinó en el Municipio de Pupiales y en el Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.

3.1 SINTOMATOLOGIA

Los síntomas externos se pueden confundir con los producidos por el ataque de otros organismos, es decir, comienza con un amarillamiento apical de las hojas hasta cubrir todas las hojas, pero la clorosis es más intensiva. Con el progreso de la enfermedad, la planta se secó completamente. Al arrancar la planta, se observa una pudrición suave de los bulbos que abarca todos los tejidos; en la superficie de éstos se observa un micelio de color blanco amarillento y producción abundante de cuerpos pequeños de color blanco a rosado amarillento que corresponden a los esporodocios del hongo. La pudrición de los bulbos, continúa en el almacenamiento quedando al final completamente secos y de un color rosado. Es de anotar que en el campo la pudrición comienza desde la base de los bulbos.

Al efectuar la inoculación se determinó un amarillamiento de las hojas a partir del ápice, aproximadamente a los veinticinco días. Dicho amarillamiento fué total cuarenta días más tarde (Fig. 8). En éste momento se observó que la base de la planta y parte del bulbo estaba completamente invadida por un micelio de color rosado claro; la pudrición del bulbo progresó hasta los tres meses de hecha la inoculación.

EL AJO EN EL PERU

Se muestra que el ajo atacado por el hongo *Fusarium* sp. pos. *F. roseum*, se vuelve totalmente amarillento.

EL AJO EN EL PERU



DEC . 72 .

Figura 8. Planta de ajo totalmente amarillenta debido al ataque de *Fusarium* sp. pos. *F. roseum*.

Foto: Agor.

El ajo atacado por el hongo *Fusarium* sp. pos. *F. roseum*, se vuelve totalmente amarillento.

3.2 ASPECTOS ETIOLÓGICOS

Se comprobó que el hongo Fusarium sp. pos. F. roseum era el causante del "amarillamiento".

3.2.1 CLASIFICACION

Clase: Deuteromycetes
Orden: Moniliales
Familia: Tuberculariaceae
Género: Fusarium
Especie: Fusarium sp. pos.
F. roseum

3.2.2 DESCRIPCION

Las especies, producen un micelio de apariencia algodonosa, con pigmentaciones púrpuras o amarillas. Los conidióforos son de forma variable, hialinos, septados y cortos, llevando o no en sus extremos filíades, simples o agrupados formando esporoquios. Las conidias son de color brillante o hialinas; macroconidias falcadas o fuscoides y septadas; microconidias uniceladas y ovaladas. De acuerdo a la especie, se producen clamidosporas como estructuras de resistencia. El estado sexual de algunas especies, se conoce como Gibberella (1, 2, 3).

En P.D.A. se observó la producción de esperoqueios (Fig. 9). El micelio tuvo un crecimiento blanco, que luego se tornó blanco rojizo y el medio se tiñó de color rojo oscuro.

Unicamente se notó la producción de macroconidias alargadas y septadas, con extremos

pasajados y curvados (Fig. 9). Estas tuvieron las siguientes dimensiones:

Longitud Máxima: 32,00 micras; Mínima: 22,50 micras.
Anchura Máxima: 31,40 micras; Mínima: 23,50 micras.



Figura 9. Esporodocios y micelio de Fusarium sp. pos. F. roseum, agente causal del "Amarillamiento" del ajo.

Foto: Agor.

puntiagudos y curvados (Fig. 10). Estas tuvieron las siguientes dimensiones:

Largo Máximo: 42.00 micras; Promedio: 31.40 micras;
Mínimo: 23.50 micras.

Ancho Máximo: 4.50 micras; Promedio: 2.75 micras;
Mínimo: 1.50 micras.

De acuerdo a las características a notadas, es probable que la especie patógena sea Fusarium roseum.

3.2.3 INCIDENCIA

En los Municipios de Pasto y Pujilí, la enfermedad tuvo una calificación de 1, de acuerdo a las Tablas I y II del Apéndice por lo que se consideró como "leve".



Figura 10. Macroconidias de Fusarium sp. pos. F. roseum, causantes del "Amarillamiento" del ajo. (Aumento 25 x 16X).

Al observar la inoculación Foto: Autor. Se detiene a los quince días la inoculación del ajo en la superficie externa del bulbo; posteriormente, cuando más tarde, ya se nota una decoloración de la planta (Fig. 11). La planta se marchita cuando a los diez días más tarde. Al avanzar se abren los bulbos los signos del patógeno.

4. MORTAJA

Se encontró en los Municipios de Tiquerres, Gualmatán y Cumbal, en épocas de invierno. Su gravedad se determina por las condiciones ácidas del suelo y el contenido de materia orgánica del mismo.

4.1 SINTOMATOLOGIA

El síntoma típico externo corresponde a una decoloración leve y a una flacidez generalizada que progresa desde el ápice de las hojas hasta que ocurre el secamiento de la planta. Las hojas tienden a inclinarse hacia el suelo. En éste caso se determina la presencia de rizomorfos del hongo de color blanco que cubren la base de la planta cerca al suelo y al bulbo.

Aparentemente no ocurre daño ya que los bulbos conservan su dureza; al hacer un corte, se notan zonas oscuras de la corteza hacia los tejidos internos, pero sin insertarlos totalmente.

Según la opinión de varios agricultores, la enfermedad no se presenta a partir de la segunda cosecha consecutiva del ajo en lotes infestados por el hongo.

Al efectuar la inoculación al suelo, se determinó a los quince días la invasión del micelio en la superficie externa del bulbo; posteriormente, veintidós días después, ya se notó una decoloración de la planta (Fig. 11). La planta se marchitó cuarenta y cinco días más tarde. Al arrancarla se observó en los bulbos los signos del patógeno.

4.2 APOYO DE LA INVESTIGACION

Se describió a *Rosellinia* sp. como agente causal de la "Mortaja".

4.2.1 CLASIFICACION



DEC . . . 72 . . .

Figura 11. Planta ligeramente clorótica debido al ataque basal de *Rosellinia* sp., agente causal de la "Mortaja" o "Marchitamiento" del ajo.

Foto: Agor.

En esta y otras enfermedades se presentan síntomas similares con los que se describen en el presente. Al momento, los síntomas presentados coinciden con los de la enfermedad (Fig. 12).

4.2 ASPECTOS ETIOLOGICOS

Se determinó a Rosellinia sp. como agente causal de la "Mortaja".

4.2.1 CLASIFICACION

Clase: Ascomycetes

Subclase: Euascomycetidae

Serie: Pyrenomycetes

Orden: Sphaeriales

Familia: Xylariaceae

Género: Rosellinia

Especie: Rosellinia sp.

4.2.2 DESCRIPCION

Las especies del género de Rosellinia poseen peritecios separados, desarrollados superficialmente, carbonosos y sin cuello. Las ascosporas son oscuras, uniceladas y de forma elipsoidal. Es característica la presencia de abundantes parafisas filamentosas.

La especie encontrada, únicamente desarrolló su fase somática, consistente en un micelio blanco, el cual cubrió en forma de abanico o rizomorfos los bulbos atacados.

En papa y cebada esterilizadas se produjo un micelio blanco que con la edad se tornó oscuro. Al microscopio, las hifas presentaron hinchazones en las zonas de septación (Fig. 12).

4.1.3 INVESTIGACIÓN

El presente estudio se realizó en el laboratorio de Microbiología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, con una incidencia de

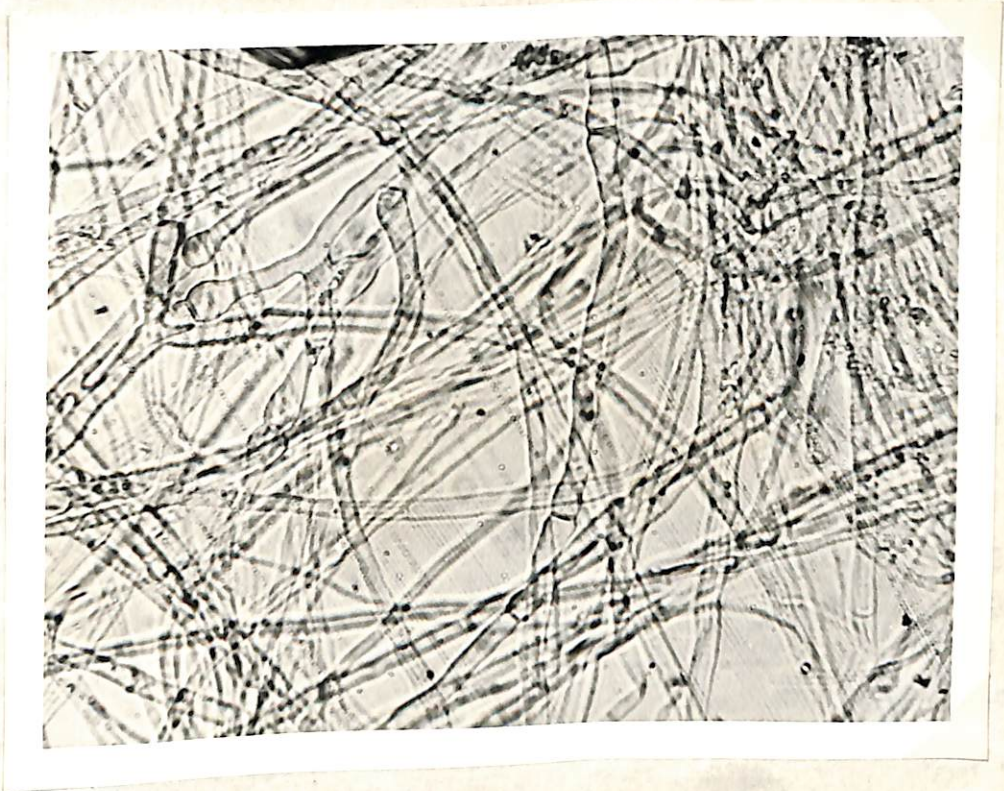


Figura 12. Hifas de Rosellinia sp. Nótese las hinchazones de las zonas de septación de dichas estructuras (Aumento 40 x 16X).

Foto: Autor.

4. INCIDENCIA

4.2.3 INCIDENCIA

En Tiqueres, Cumbal y Gualmatán la afección se consideró con una incidencia de 1 (Tablas I y II del Apéndice), por lo tanto afecta levemente los cultivos de ajo.

5.1 SINTOMAS

En plantas jóvenes se presenta una necrosis en la base y porción superior del bulbo. En las partes afectadas se observa un tejido blando que cambia a gris.

En plantas adultas se frecuentemente observan necrosis basales y en el bulbo, determinando una pérdida de peso y un cambio de color a gris y amarillo.

Este sistema externo se produce una necrosis, marchitamiento y un posterior amarillamiento de las partes afectadas. Este sistema se presenta en el momento de la cosecha.

Mediante la inoculación se determinó que los síntomas más semejantes a los de la afección se observan en plantas jóvenes (Fig. 13). En la base de la planta se observa un tejido blando y una necrosis que cambia a gris y amarillo.

5.2 SINTOMAS INTERNOS

5. RHIZOCTONIOSIS

Se presentó en forma esporádica en el Corregimiento de Chiles, Municipio de Pupiales y en Catambuco, Municipio de Pasto. Las épocas ligeramente húmedas son favorables para la presencia de la enfermedad, la cual se presenta en plantas nuevas y también adultas.

5.1 SINTOMATOLOGIA

En plantas jóvenes se presenta una podredumbre en la base y porción superior del bulbo. En las partes afectadas se observa un micelio blanco quecino que luego tiende a gris.

En plantas adultas es frecuente observar ulceraciones basales y en el bulbo, determinándose además chancros típicos en los cuales se nota el micelio y rudimentos de esclerotes de color gris oscuro.

Como síntomas externos se produce una flacidez, marchitamiento y un posterior secamiento de color café claro grisáceo. Esta enfermedad no se presenta en el almacenamiento.

Mediante la inoculación se determinó a los veinte días un amarillamiento de las plantas, las cuales se secaron aproximadamente veinticinco días después (Fig. 13). En la base de la planta se produjo un micelio de color blanco y una pudrición suave de la parte externa.

5.2 ASPECTOS ETIOLÓGICOS



Figura 13. Planta de ajo seca, debido al ataque del bulbo por Rhizoctonia sp., agente causal de la "Rhizoctoniosis" del ajo.

Foto: Agor.

La "Rhizoctoniosis", presenta una manifestación en los bulbos de Pardo y Pardo, usualmente por la parte la enfermedad se da "Jaco" (Folios I y II del apéndice).

Se determinó a Rhizoctonia sp. como agente causal de la enfermedad.

5.2.1 CLASIFICACION

Clase: Deuteromycetes

Orden: Mycelia Sterilia

Género: Rhizoctonia

Especie: Rhizoctonia sp.

5.2.2 DESCRIPCION

Su micelio crece al principio sin ninguna clase de pigmentación; en estado adulto forma masas algodonosas, diversamente coloreadas de acuerdo al medio y a la especie. Las hifas poseen células alargadas, constrictas en su punto de origen, a partir de hifas principales. Forma esclerotes pardos o negros, en forma indeterminada muy variable; éstos, a veces, aparecen agrupados y embebidos en la masa micelial; son pequeños y se encuentran unidos o conectados por micelios. Parasita principalmente raíces y otros órganos vegetales subterráneos (3, 12).

La especie aislada presentó un micelio blanco que luego se tornó gris oscuro. No se observó la presencia de esclerotes. Al microscopio se determinaron hifas constrictas en su sitio de origen y en ángulo recto con respecto a la hifa principal (Fig. 14).

5.2.3 INCIDENCIA

La "Rhizoctoniosis", presentó una clasificación de I en los Municipios de Pasto y Puziales, considerándose por lo tanto la enfermedad como "leve" (Tablas I y II del Apéndice).

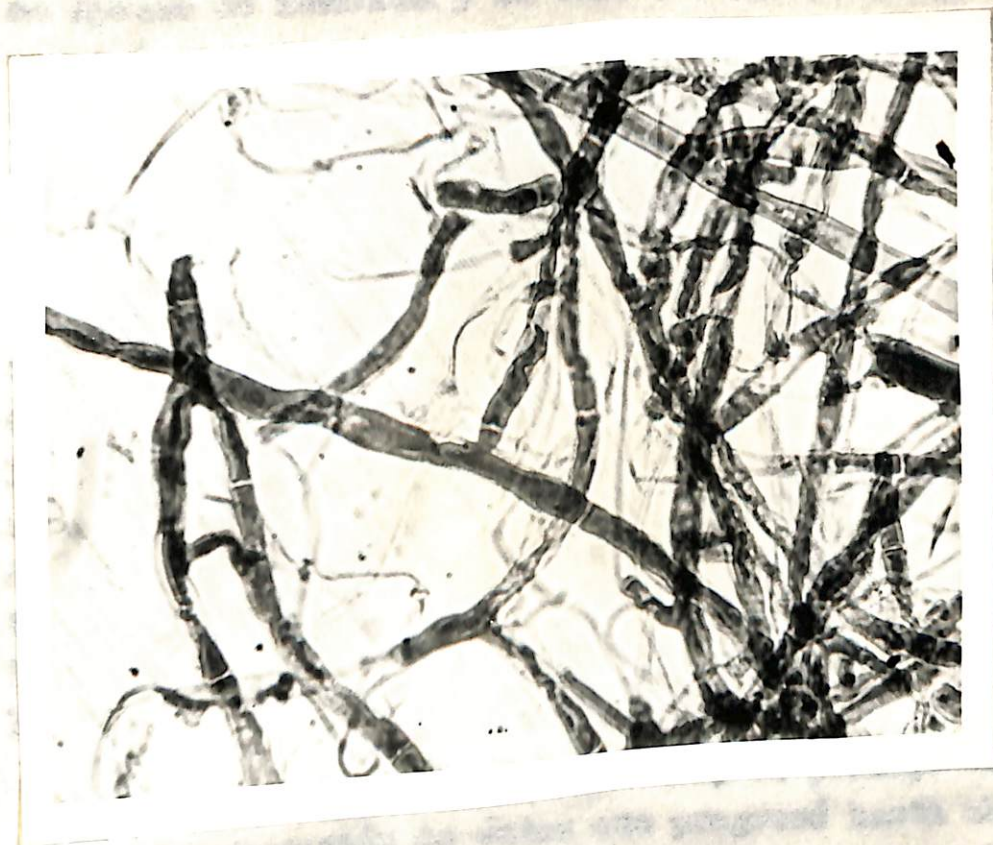


Figura 14. Hifas de Rhizoctonia sp. Obsérvese la constricción en el sitio de ramificación lo cual se sucede en ángulo recto (Aumento 25 x 16x).

Foto: Autor.

6. MOHO AZUL

Es una enfermedad típica de los lugares de almacenamiento y ocurre esporádicamente en el campo, en épocas de invierno y en bulbos desarrollados, determinándose en el municipio de Pasto. Ocurre en todos los sitios de almacenamiento visitados.

6.1 SINTOMATOLOGIA

En almacenamiento aparece en bulbos de ajo que han sido dañados mecánicamente o por un ataque de Botrytis sp. En los dientes externos ocurren lesiones amarillo pálidas, las cuales se cubren de un moho blanquecino que se vuelve azul verdoso cuando se producen los conidióforos y conidias del hongo (Fig. 15). Puede ocurrir una pudrición suave del bulbo y, si ocurre en el campo, se puede presentar una ligera decoloración de la planta.

Al inocular los bulbos, se produjo una ligera decoloración de éstos que progresó hasta abarcar casi la totalidad del bulbo desde los quince hasta los cuarenta y dos días. Con el progreso de la enfermedad, ocurrió la producción de masa de conidióforos y conidias obteniéndose un moho pulverulento de color verde azulado.

6.2 ASPECTOS ETIOLÓGICOS

Se determinó que el agente causal del "Moho azul" era Penicillium sp.

6.2.1 CLASIFICACION

Clase: Zygomycota
Orden: Mucorales
Familia: Mucoraceae
Género: *Penicillium*
Especie: *Penicillium sp.*



Figura 15. Dientes de ajo cubiertos por las estructuras de Penicillium sp., agente causal del "Moho azul".

Foto: Agor.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género: Penicillium

Especie: Penicillium sp.

6.2.2 DESCRIPCION

Las especies del género presentan conidióforos erectos hialinos, septados, solitarios o en conjunto, formando una estructura sinematosa; ramificaciones terminales diferentemente verticiladas y con un número variable de fialides o esterigamas sobre cada ramificación, dando la apariencia de una escobilla (Fig. 16). Las conidias son globosas, ovaladas, catenuladas, producidas en forma basipétala sobre cada esterigma, uniceladas, hialinas o con pigmentaciones brillantes.

Abarca un gran número de especies saprófitas del suelo, parásitos sobre órganos suculentos, de importancia en almacenamiento de frutos y granos (1, 2, 3).

La especie presentó conidias redondeadas que tuvieron un diámetro de:

Máximo: 4.50 micras; Promedio: 3.25 micras; Mínimo: 1.70 micras.

En P.D.A. el hongo desarrolló un micelio blanquecino que luego se tornó verde azulado debido a la abundante esporulación.

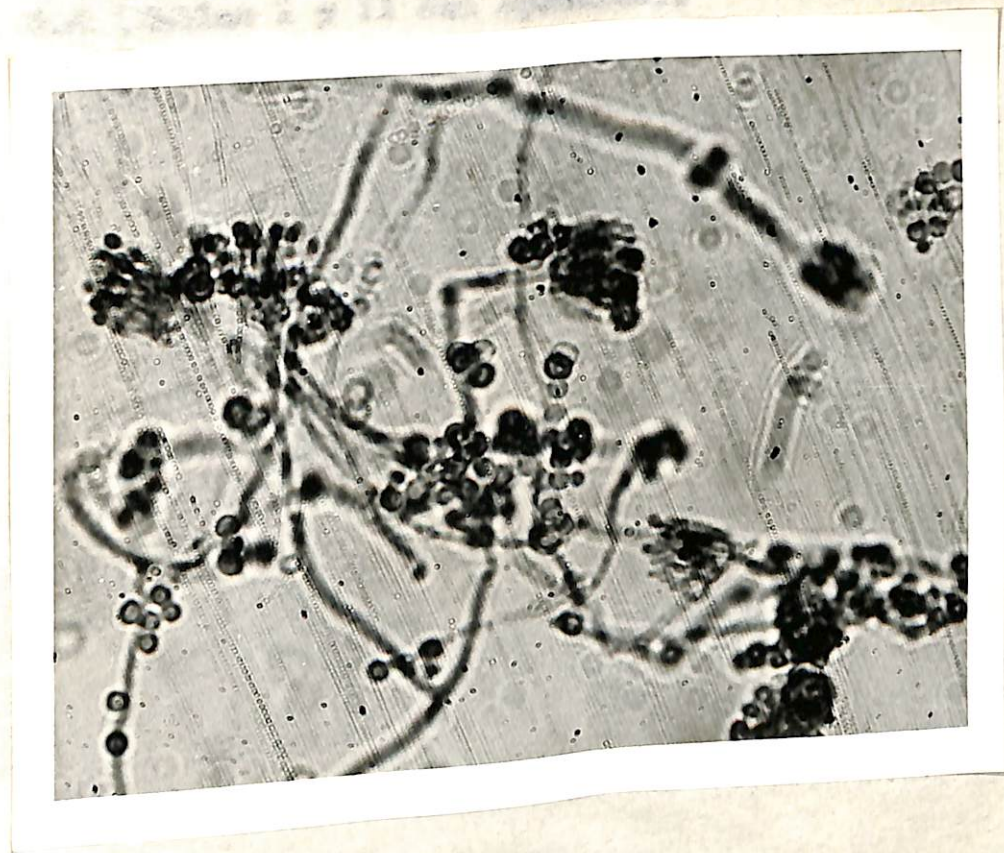


Figura 16. Ramificación característica de Penicillium sp., que produce el "Moho azul" del ajo. Obsérvese las conidias ovoides (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor.

LA ENFERMEDAD POLIARIA

6.2.3 INCIDENCIA

Se trata de una enfermedad esporádica que se presenta
sólo en algunas ocasiones. Se presentó en el Municipio de Pas-
to con una incidencia de 1, siendo "leve" la enferme-
dad (Tablas I y II del Apéndice).

7.1 SINTOMATOLOGÍA

En las hojas, especialmente cerca del
límite se presentan manchas elípticas, longitudinales,
de color café claro. En dichas lesiones se observa
un color verde oscuro que corresponde a los conditio-
nes y lesiones del hongo. Las manchas pueden unir-
se y producir un aspecto homogéneo.

Aproximadamente, a los quince días, se
observa una decoloración alrededor de las manchas de
ya mencionadas. Cada día más tarde se notan manchas de
color gris claro amarillento que progresan hasta
cubrir completamente el tejido, pero días después (Fig. 17).
En algunas lesiones se produce el tipo característico
de la enfermedad.

7.2 SINTOMAS EN LA PLANTA

Se determinó una especie causal de la
enfermedad en las plantas de la especie...

7.3 SINTOMAS EN LA PLANTA

- Clase: Dicotiledóneas
- Orden: Rosales
- Familia: Rosaceae
- Género: Prunella
- Especie: Prunella sp.

7. MANCHAS FOLIARES

Es una enfermedad esporádica que se presentó atacando levemente cultivos viejos de ajo en las diferentes regiones visitadas y en todas las épocas.

7.1 SINTOMATOLOGIA

En las hojas, especialmente cerca del ápice se presentaron manchas elípticas, deprimidas, de color café claro. En dichas lesiones se observa un moho verdoso oscuro que corresponde a los conidióforos y conidias del hongo. Las manchas pueden unirse y producir un secamiento apical.

Aproximadamente, a los quince días, se observó una decoloración alrededor de los sitios de punción. Ocho días más tarde se notaron manchas de color gris claro amarillento que progresaron hasta secar completamente el ápice, doce días después (Fig. 17). En algunas lesiones se produjo el moho característico del hongo.

7.2 ASPECTOS ETIOLÓGICOS

Se determinó como agente causal el Heterosporium sp. pos. H. allii.

7.2.1 CLASIFICACION

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Dematiaceae

Género: Heterosporium

Especie: Heterosporium sp. pos.

H. allii.

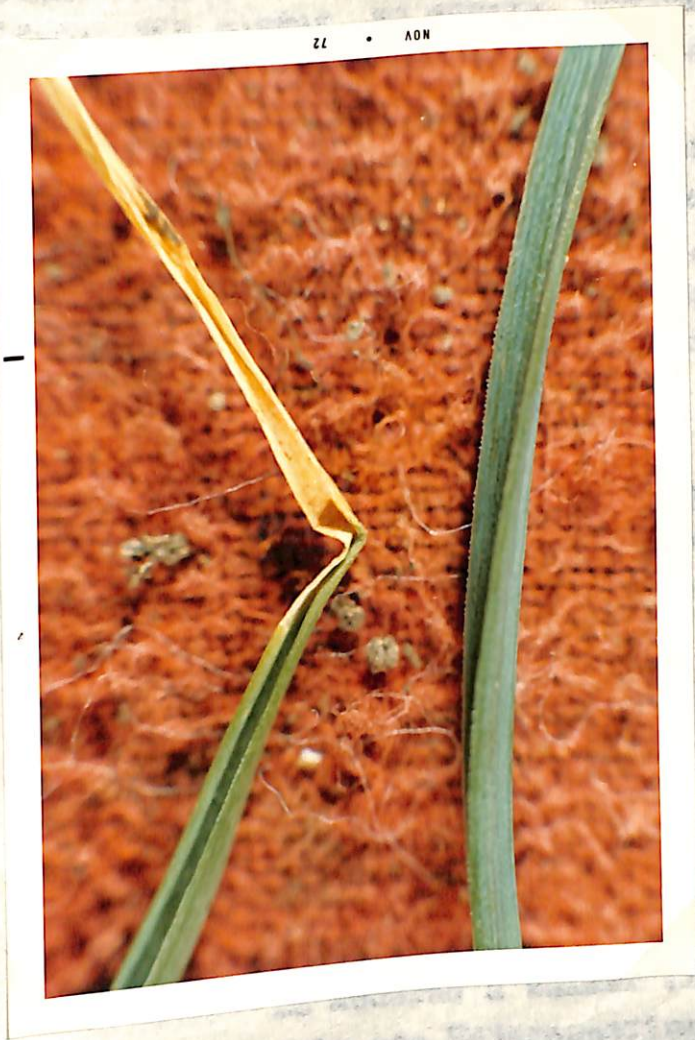


Figura 17. Secamiento apical en una hoja de ajo, por ataque de Heterosporium sp. pos. H. alli, causante de las "Manchas foliares" del ajo.

Foto: Agor.

7.2.2 DESCRIPCION

Es característica la producción de conidias oscuras y de consistencia polvosa. Los conidióforos son cortos, en grupos, oscuros y septados, llevando fructificaciones en los extremos. Conidias con dos o cuatro células oscuras, producidas sobre los extremos de los conidióforos, en forma simple o a veces catenuladas; paredes característicamente espinosas o equinuladas (Fig. 18). Sa prófita del suelo, sobre material orgánico, contaminante de laboratorio; algunas especies son fitopatógenas (1, 3).

La especie encontrada presentó un micelio pardo con abundante esporulación de conidias. Estas tuvieron las siguientes dimensiones:

Largo Máximo: 97.50 micras; Promedio: 64.30 micras;
Mínimo: 36.00 micras.

Ancho Máximo: 29.00 micras; Promedio: 18.75 micras;
Mínimo: 7.00 micras.

De acuerdo a Walker (17), es probable que la especie sea Heterosporium allii.

7.2.3 INCIDENCIA Y SEVERIDAD

La enfermedad tuvo una calificación de 1 en los Municipios de Cumbal, Guachucal y Gualmatán y de 2 en los Municipios restantes, por lo que se consideró como "leve" y "moderadamente leve" respectivamente (Tablas I y II del Apéndice).

8. PUDRICION HUMEDA DE LOS BULBOS

Es una enfermedad cuya causalidad no está aún plenamente comprobada. Se la determinó en una plantación de la Granja Experimental de Obonuco, cuando el cultivo tenía los bulbos completamente formados.

8.1 SINTOMATOLOGIA

Externamente se encuentran plantas completamente secas que es fácil arrancarias, quedando los bulbos en el suelo. Al sacar éstos se los observa hinchados y totalmente descompuestos. Al oprimirlos con los dedos, secreta una masa líquida. Otro síntoma frecuente fué la presencia de un mangajo abundante de raíces. En algunos casos, los bulbos se pudren antes de formarse totalmente (Fig. 19).

8.2 ASPECTOS ETIOLÓGICOS

Aún no se ha podido comprobar este aspecto. Se aisló una bacteria, posiblemente Erwinia sp., que dió resultados negativos al inocularla. Se aisló un nemátodo Aphlenchoides sp. en forma abundante pero al inocularlo al suelo no dió resultados bien definidos en los bulbos. En dientes con heridas e inoculados con éste nemátodo, en cámaras húmedas, se observó una pudrición lenta de las zonas heridas.

8.2.1 INCIDENCIA

En el Municipio de Pasto, tuvo una incidencia de 1, considerándose como "leve" (Tablas I y II del Apéndice).



DIC • 72

Figura 19. Bulbos de ajo, totalmente descompuestos antes de su formación, debido a una pudrición húmeda inicial.

Foto: Agor.

B. DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos y observados en condiciones de campo y almacenamiento, se puede decir que los problemas fitopatológicos del ajo, tienen cierta importancia de acuerdo a la zona y frecuencia de monocultivo.

La región de mayor producción del ajo en Nariño, se halla concentrada en el Municipio de Pupiales, donde existen cultivos intensamente atacados por la "Putrefacción blanca", cuyo agente causal es Sclerotium cepivorum, el cual presenta una supervivencia larga en el suelo, debido a la producción de esclerotes o estructuras de reposo y resistencia. Dicha enfermedad sigue afectando los bulbos bajo condiciones de almacenamiento y, al utilizarse semilla afectada, el cultivo tendrá una infestación cada vez mayor. Esta enfermedad se ha determinado con mayor gravedad en épocas secas, cuando los bulbos están completamente formados; esto se nota claramente debido a que el patógeno se desarrolla en condiciones de épocas húmedas y tiene su mayor grado de ataque en épocas secas debido a que la planta al parecer no tiene su desarrollo óptimo. El "Moho gris" es igualmente importante, pero su desarrollo tiene mayor incidencia en épocas de lluvia y su supervivencia en el suelo se ve favorecida además por la producción de esclerotes.

Bajo condiciones de almacenamiento donde no se guarda ninguna medida fitosanitaria relacionadas con la utilización de productos químicos y condiciones físicas, las enfermedades prevalentes son el "Moho gris" (Botrytis sp. pos. B. allii) y el "Moho azul" (Penicillium sp.). Los hongos causantes se re-

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al reconocimiento de enfermedades en ajo se puede concluir:

1. Se reconocieron ocho enfermedades fungas y una de agente causal no determinado.
2. De las anteriores enfermedades se determinaron como nuevas en Colombia, el "Amarillamiento" (Fusarium sp. pos. F. roseum), la "Mortaja" (Resellinia sp.) y las "Manchas foliares" cuyo agente causal se desconoce.
3. La enfermedad más grave en Nariño, fué la "Podredumbre blanca" (Sclerotium cepivorum), que causa graves pérdidas, principalmente en épocas de verano, además, su daño se traduce bajo condiciones de almacenamiento.
4. El "Moho gris" (Botrytis allii), tiene gravedad en épocas de invierno.
5. Bajo condiciones de almacenamiento el "Moho gris" y "Moho azul" causan daño en gran número de bulbos.
6. Las restantes enfermedades, tienen gravedad menor y su aparición depende de las condiciones climatológicas, especialmente.
7. No se determinaron bacterias fitopatógenas ni nemátodos de la especie Ditylenchus dipsaci.

17. RESUMEN

Como recomendaciones, se pueden indicar:

1. Efectuar investigaciones bajo condiciones de campo y de almacenamiento, para control químico o físico y reducir en ésta forma la gravedad de las enfermedades.

2. Introducir variedades para buscar la resistencia genética a enfermedades, especialmente las susceptibles a pudriciones del suelo.

3. Verificar la suposición de que el ajo, resiste bien la enfermedad de la "Mortaja" a partir del segundo año de siembra, para determinar la posibilidad de rotación en pequeña escala.

ENFERMEDAD

PARÁSITO

1. Podredumbre blanca

Sclerotium cepivorum

2. Moho gris

Botrytis sp. pos. *B. allii*

3. Amarillamiento

Fusarium sp. pos. *F. oxysporum*

4. Mortaja

Ascochyta sp.

5. Murchamiento

Ascochyta sp.

6. Moho azul

Penicillium sp.

7. Manchas foliares

Helminthosporium sp. pos.

B. allii

Además se determinó una pudrición de los bulbos cuyo agente causal aún desconocido.

De las enfermedades mencionadas se dan las condiciones climatológicas favorables y su aparición bajo condiciones de almacenamiento.

VI. RESUMEN

En el mes de enero de 1972 se inició el presente trabajo, con el fin de estudiar las enfermedades que afectan el cultivo del ajo en las zonas productoras de ésta hortaliza.

Para determinar las enfermedades patogénicas se recolectó material enfermo, el cual se lo llevó al Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, para el aislamiento, purificación e identificación de los organismos patógenos, los que se inocularon en plantas sanas de ajo para observar la presencia de síntomas. Reconociéndose las siguientes enfermedades en el Departamento de Nariño.

ENFERMEDAD

1. Podredumbre blanca
2. Moho gris
3. Amarillamiento
4. Mortaja
5. Rhizoctoniosis
6. Moho azul
7. Manchas foliares

PA TOGENO

- Sclerotium cepivorum
- Botrytis sp. pos. B. allii
- Fusarium sp. pos. F. roseum
- Rosellinia sp.
- Rhizoctonia sp.
- Penicillium sp.
- Heterosporium sp. pos.
- H. allii.

Además se determinó una pudrición de los bulbos cuyo agente causal fué desconocido.

De las anteriores enfermedades se dan las condiciones climatológicas favorables y su aparición bajo condiciones de almacenamiento.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBORNOZ, R. et al. Descripción de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1969. 393p.
2. ALEXOPOULUS, C.J. Introductory mycology. 2nd ed. New York, John Wiley, 1964. 613p.
3. BARNETT, N.L. Illustrated genera of imperfect fungi. 2nd ed. Minneapolis, Burges, 1960. 225p.
4. BORJON, P.L. El cultivo del ajo (Allium sativum L.). El Agricultor mexicano 69(4); 6-11. 1965.
5. COSTILLA, M.A. Nematología agrícola. Argentina, Universidad de Tucuman, Facultad de Agronomía y Zootecnia, 1969. 39p. (Serie didáctica No. 5).
6. FALS B., O. Costos de producción en un minifundio en ajo. Agricultura Tropical (Colombia) 12(9): 603-608. 1956.
7. HANCOCK, J.C. Horticultura. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 1970. 59p. (Asistencia Técnica Manual No. 5).
8. LEGUIZAMON, J. y R. BARRIGA. Enfermedades patológicas del ajo (Allium sativum L.), en Cundinamarca y Boyacá. Tesis M.Sc. Bogotá, ICA, Es

- cuela de Post-grado, 1971. 48p. (Mecanografiada).
9. LINK, K.K. and A.A. BAYLEY. *Fusaria* causing bulb rot of onion. *Jour Agr. Res.* 33: 929-952. 1926.
 10. LUPAR, P.W. Cultivo de ajo. *La Hacienda.* 66(9): 22-23. 1965.
 11. LLANOS M., C. Conferencias de Microbiología. Palmira, Colombia. Universidad Nacional, Facultad de Agronomía, 1966. 143p. (Mimeografiada).
 12. MARCHIONATTO, J.B. Tratado de fitopatología. Buenos Aires, Suramericana, 1948. 530p.
 13. ORJUELA, N.J. Índice de enfermedades de plantas cultivadas en Colombia. I.C.A. (Colombia). 1965. 66p. (Bol. Tec. No. 11).
 14. RODRIGUEZ, G.I. Geografía económica de Nariffo. Pasto, Colombia, Surcolombiana, 1961. Tomo I. 398p.
 15. SANCHEZ, P.A. Conferencias de fitopatología y control de enfermedades. Palmira, Colombia. Universidad Nacional, Fac. de Agr., 1967. 146p. (Mimeografiada).
 16. SMALLEY, B.B. and H.N. HANSEN. Penicillium decay of garlic. *Phytopathology* 52:666-678. 1962.
 17. WALKER, J.C. White rot of Allium in Europe and America. *Phytopathology* 14: 315-322. 1924.

Tabla I.

ESCALA ADAPTADA PARA MEDIR LA INCIDENCIA
DE LAS ENFERMEDADES ENFERMOSAS.

CALIFICACION	LECTURA	INTERPRETACION
0	No existe enfermedad.	No enfermo.
1	Menos del 10% de plagas en plantas.	Leve.
2	10-20% de plantas afectadas.	Moderadamente leve.
3	21-50%	Moderadamente grave.
4	51-75%	Grave.
5	76-100%	Muy grave.

APENDICE

TABLA I.

ESCALA ARBITRARIA PARA MEDIR LA INCIDENCIA DE LAS DISTINTAS ENFERMEDADES.

CALIFICACION	LECTURA	INTERPRETACION
0	No existe enfermedad.	No enfermedad.
1	Menos del 10% de plantas enfermas.	Leve.
2	10-25% de plantas enfermas.	Moderadamente leve.
3	26-40%	Moderadamente grave.
4	41-75%	Grave.
5	76-100%	Muy grave.

TABLA II.

EVALUACION DE INCIDENCIA DE LAS ENFERMEDADES EN LOS DISTINTOS MUNICIPIOS.
 PORCENTAJES PROMEDIOS DE DAÑOS.

ENFERMEDADES	M U N I C I P I O S									
	PASTO	IPIALES	TUQUERRES	CUMBAL	GUACHUCAL	ALDANA	PUPIALES	GUALMATAN		
PUBRICION HUMEDA	15	34.18	10	10	10.25	20	54.30	22.50		
MOHO GRIS	23	23.45	30.25	33.40	26.45	28.32	7.28	29.05		
AMARILLAMIENTO	5.34	---	---	---	---	---	5.85	---		
MORTAJA	---	---	8	5	---	---	---	7		
RHIZOCTONIOSIS	1	---	---	---	---	---	2	---		
MOHO AZUL	3	---	---	---	---	---	---	---		
MANCHAS FOLIARES	15	22.75	24.35	2	2.35	16.65	13.15	8.34		
PUBRICION HUMEDA DE BULBOS	7	---	---	---	---	---	---	---		

TABLA III.

ESCALA ARBITRARIA PARA MEDIR LA SEVERIDAD
DE LAS DISTINTAS ENFERMEDADES.

CALIFICACION	LECTURA	INTERPRETACION
0	No existe enfermedad.	No enfermedad.
1	Menos del 10% de plantas enfermas.	Leve.
2	10-25% de plantas enfermas.	Moderadamente leve.
3	26-40%	Moderadamente severa.
4	41-75%	Severa.
5	76-100%	Muy severa.

TABLA IV.

EVALUACION DE SEVERIDAD DE LAS ENFERMEDADES
EN LOS DISTINTOS MUNICIPIOS ESTUDIADOS

MUNICIPIOS	MANCHAS FOLIARES
PASTO	12.34%
IPIALES	15.25%
TUQUERRES	10.35%
CUMBAL	3.45%
GUACHUCAL	5.83%
ALDANA	12.25%
PUPIALES	9.34%
GUALMATAN	5.17%