

IDENTIFICACION, DISTRIBUCION, INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE
LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL FIQUE (Furcraea spp.)
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

POR
//
ALVARO BAENA VELASCO

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

Presidente de Tesis
LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A.
BENJAMIN SAÑUDO SOPELO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1.972

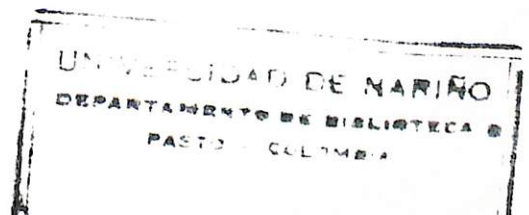
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. **#15192** Ej. **2**
Valor. **\$ 5.000-** Vol.
Fecha. **Marzo-13-83** Don. **X**
Fac. **AGRONOMIA** Canje.
Librería. **Unariño** Comp.

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

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



A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A LEONOR

A ALVARO IVAN

A NELSON ALVAREZ M.

D E D I C O

ALVARO BAENA VELASCO

AGRADECIMIENTOS A:

LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A.

BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.

ARCENIO CACERES.

RITHA DELGADO DE HURTADO.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	5
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	10
ENFERMEDADES PATOGENICAS	12
1. ANTRACNOSIS.	12
1.1 Sintomatología.	12
1.2 Distribución, incidencia y <u>seve</u> ridad	13
1.3 Etiología	17
1.3.1 Clasificación.	17
1.3.2 Descripción.	17
2. ANTRACNOSIS O CHANCRO.	20
2.1 Sintomatología.	20
2.2 Distribución, incidencia y <u>seve</u> ridad	21
2.3 Etiología	24
2.3.1 Clasificación.	24
2.3.2 Descripción.	25
3. FUMAGINA	29
3.1 Sintomatología.	29
3.2 Distribución, incidencia y <u>seve</u> ridad	29
3.3 Etiología	31

	Pág.
3.3.1 Clasificación	31
3.3.2 Descripción	31
4. MAL ROSADO O FELPA.	33
4.1 Sintomatología	33
4.2 Distribución, incidencia y severidad	36
4.3 Etiología.	36
4.3.1 Clasificación	36
4.3.2 Descripción	37
5. MANCHA ANULAR O GOTERA.	39
5.1 Sintomatología	39
5.2 Distribución, incidencia y severidad	41
5.3 Etiología.	41
5.3.1 Clasificación	41
5.3.2 Descripción	42
6. MANCHA BASAL.	44
6.1 Sintomatología	44
6.2 Distribución, incidencia y severidad	46
6.3 Etiología.	46
6.3.1 Clasificación	46
6.3.2 Descripción	46
7. MANCHA CENIZA	49
7.1 Sintomatología	49
7.2 Distribución, incidencia y severidad	50
7.3 Etiología.	50
7.3.1 Clasificación	52
7.3.2 Descripción	52

	Pág.
8. MANCHA MORADA	55
8.1 Sintomatología	55
8.2 Distribución, incidencia y severidad	55
8.3 Etiología.	55
8.3.1 Clasificación	57
8.3.2 Descripción	57
9. MANCHA ROJIZA	60
9.1 Sintomatología	61
9.2 Distribución, incidencia y severidad	61
9.3 Etiología	63
9.3.1 Clasificación	63
9.3.2 Descripción	64
10. PUDRICION DESCENDENTE SECA.	66
10.1 Sintomatología	66
10.2 Distribución, incidencia y severidad	68
10.3 Etiología.	70
10.3.1 Clasificación	70
10.3.2 Descripción	70
11. PUDRICION EN BANDAS CONTINUAS	74
11.1 Sintomatología	74
11.2 Distribución, incidencia y severidad	74
11.3 Etiología.	77
11.3.1 Clasificación	77
11.3.2 Descripción	77
12. PUDRICION NEGRA BASAL	79
12.1 Sintomatología	79

	Pág.
12.2 Distribución, incidencia y severidad.	79
12.3 Etiología.	81
12.3.1 Clasificación.	81
12.3.2 Descripción.	81
ENFERMEDADES FISILOGENICAS.	84
1. FLORECIMIENTO PREMATURO.	84
2. ESCALDADO.	86
3. ANTOCIANESENCIA.	88
ENFERMEDADES DE ETIOLOGIA DESCONOCIDA.	90
1. RAYADILLA.	90
1.1 Sintomatología.	90
1.2 Distribución, incidencia y severidad	90
1.3 Etiología	90
2. VIRUELA.	93
2.1 Sintomatología.	93
2.2 Distribución, incidencia y severidad	93
2.3 Etiología	95
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
VI. RESUMEN.	100
SUMMARY.	102
VII. BIBLIOGRAFIA	104
APENDICE	105

ILUSTRACIONES

	Pág.
Figura 1. Manchas necróticas de color café claro en toda la superficie de la hoja izquierda. Patógeno <u>Gloesporium</u> sp..	14
Figura 2. Parte de un acérvulo de <u>Gloesporium</u> sp., mostrando los conidióforos y conidias. (Aumento 640 X)	18
Figura 3. Lesiones características del Chanero, nótese la individualidad de las manchas con los bordes levantados . . .	22
Figura 4. Conidias de <u>Colletotrichum</u> sp. El acérvulo presenta setas características. (Aumento 640 X).	26
Figura 5. Ascas y ascosporas de <u>Glomerella</u> sp., fase perfecta de <u>Colletotrichum</u> sp. Las esporas muestran una disposición característica dentro de las ascas. (Aumento 640 X).	28
Figura 6. Hojas externas de la planta con fumagina. En la hoja derecha, en su parte superior se observa una clorosis.	30
Figura 7. Conidias de <u>Fumago</u> sp. con septas transversales y longitudinales. (Aumento 640 X)	32

	Pág.
Figura 8. Lesión causada por <u>Corticium</u> sp. en la parte superior de las hojas. . .	34
Figura 9. Lesiones basales causadas por <u>Corticium</u> sp. inoculado. Es característica la presencia del micelio del hongo.	35
Figura 10. Micelio característico de <u>Corticium</u> sp., el cual tiene un crecimiento abundante.	38
Figura 11. Mancha de color ceniza claro con halo rojizo. Patógeno <u>Leptosphaeria</u> sp.	40
Figura 12. Ascas y ascosporas de <u>Leptosphaeria</u> sp. Nótese la septación transversal de las esporas. (Aumento 640 X) . .	43
Figura 13. Manchas necróticas de color café claro causadas por <u>Rhizoctonia</u> sp., especialmente perceptibles en la parte inferior de las hojas exteriores. .	45
Figura 14. Micelio de <u>Rhizoctonia</u> sp. Obsérvese la ramificación hifal en ángulo recto. (Aumento 640 X)	48
Figura 15. Manchas necróticas de color café claro. Causadas por <u>Alternaria</u> sp. . .	51

	Pág.
Figura 16. Conidias características de <u>Alternaria</u> sp. (Aumento 640 X)	53
Figura 17. Manchas producidas por la inoculación de <u>Pleospora</u> sp. Similares a las causadas por <u>Alternaria</u> sp.	56
Figura 18. <u>Pleospora</u> sp., mostrando ascas y ascosporas con septas transversales y longitudinales. (Aumento 640 X) . . .	59
Figura 19. <u>Nectria</u> sp. causando manchas de color café rojizo oscuro, en condiciones de campo.	61
Figura 20. Necrosamiento basal causado por <u>Nectria</u> sp. a partir de inoculación . .	62
Figura 21. Ascas y ascosporas de <u>Nectria</u> sp. (Aumento 640 X).	65
Figura 22. Secamiento descendente de las hojas, producido por <u>Fusarium</u> sp.	67
Figura 23. Observe la necrosis descendente con una zona clorótica de transición después de una inoculación efectuada con <u>Acrostalagmus</u> sp.. . . .	69
Figura 24. Esporodocio de <u>Fusarium</u> sp., mostrando las macroconidias septadas y en forma de media luna (Aumento 400 X) .	72

	Pág.
Figura 25. Ramificaciones del conidióforo de <u>Acrostalagmus</u> sp.	73
Figura 26. Banda continua necrosada de color café oscuro, producida por <u>Monosporium</u> sp.	75
Figura 27. Necrosamiento húmedo del ápice en su parte central, después de una inoculación hecha con <u>Monosporium</u> sp.	76
Figura 28. Conidióforos dendroides ramificados. (Aumento 640 X).	78
Figura 29. Pudrición basal producida por <u>Leptosphaeria</u> sp. Observe la enfermedad ya en hojas internas de la planta	80
Figura 30. <u>Leptosphaeria</u> sp. Parte de un ascobitunicada mostrando las ascosporas con varias septas transversales. (Aumento 640 X)	83
Figura 31. Plantación de fique con gran número de plantas florecidas prematuramente. Note parches rojizos en el suelo, debido a la presencia de erosión y baja fertilidad del mismo . . .	85

	Pág.
Figura 32. Secamientos de color café claro, sin hale síntomas de escaldado	87
Figura 33. Plantas completamente moradas y de ta maño pequeño, debido a causas ambien tales.	89
Figura 34. Rayadilla. Note las bandas disconti nuas de color rojo oscuro situadas en la parte inferior de la hoja	91
Figura 35. Hoja afectada por la viruela. Las se ñas cloróticas corresponden a hinchaz ones producidas por un agente causal aun no determinado.	94

TABLAS DEL APENDICE

Tabla I. Incidencia: % de plantas enfermas por lote de estudio	1
Tabla II. Severidad de enfermedades que atacan la planta - % de ataque por planta. .	2
Tabla III. Severidad de enfermedades que atacan hojas exteriores - % de ataque por ho jas exteriores.	3

IDENTIFICACION, DISTRIBUCION, INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE
LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL FIQUE (Furcraea spp.)
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*)

Por
ALVARO BARRA VELASCO

I. INTRODUCCION

El fique (Furcraea spp.), es un cultivo característico de regiones de clima medio en el Departamento de Nariño y se siembra en áreas donde predominan el minifundio y la topografía quebrada. Esto determina que la planta se utilice complementariamente como barrera contra la erosión. Sin embargo, hay discusión sobre este aspecto.

Las labores de cultivo, corte y obtención de fibra, ya sea de manera manual o mecánica, permiten el aprovechamiento de mano de obra regional; además, la transformación y el mercadeo de la fibra presentan una fuente de economía para el pequeño agricultor.

(*) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Luis A. Molina V. I.A. y Benjamín Sandoz S. I.A.

La mayor parte de la fibra obtenida en el Departamento, se lleva a diversas fábricas de empaques del país para su laboreo, lo cual en los últimos años, ha dado mayor fomento al cultivo por parte de entidades oficiales y particulares. A pesar de ello el incremento de la producción de fique en Nariffo, no ha sido ostensible debido a causas de origen social, económico y ecológico.

Hasta el momento no se ha realizado ninguna investigación a fondo sobre adaptación de variedades, exigencias nutricionales y en especial sobre la determinación de un alto número de enfermedades, factor este, que causa disminución en la producción e influye en la calidad del producto.

En el presente trabajo iniciado en el segundo semestre de 1970 y terminado en octubre de 1971, se tuvo como objetivos el reconocimiento de las principales enfermedades de origen diverso, así como la determinación de su incidencia, severidad y distribución en las plantaciones de fique en Nariffo, como un paso inicial para futuros trabajos de investigación.

II. REVISION DE LITERATURA

El centro de origen del fique es la América Tropical, especialmente en la región andina de Colombia y Venezuela, de donde la planta se difundió a la Costa Oriental del Brasil y por el norte a las Antillas. En el país, esta planta se encuentra en casi todos los climas, desde las llanuras costaneras hasta los 2.500 m.s.n.m., sin embargo, su desarrollo óptimo requiere condiciones climáticas específicas (7).

En Colombia, las especies cultivadas y explotadas como textiles son: Furcraea macrophylla, F. cabuya y F. castilla, sin embargo, existe gran cantidad de variedades que difieren de las típicas por determinadas características, pero que están todas incluidas dentro de las tres especies mencionadas anteriormente (7). En Nariño existe la F. macrophylla conocida vulgarmente como fique macho o uñas de águila y F. cabuya var. íntegra cuyas hojas están desprovistas de espinas y se la conoce como cabuya hembra o ceniza.

En el campo fitosanitario son escasos los trabajos realizados en Colombia. Pérez (7) presenta una información general sobre las enfermedades parasitarias y fisiológicas del fique. Entre las primeras menciona: Antracno

sis (Colletotrichum agaves); pudrición negra basal de la hoja, causada por Leptosphaeria spp.; mal rosado producido por Corticium salmonicolor; la rayadilla, con agente causal desconocido; quemazón de las puntas debida a Fusarium sp. y Verticillium sp.; gotera (Leptosphaeria spp.); mancha de la hoja (Rhizoctonia sp.); viruela, cuyo agente causal no se ha determinado. Sobre estas enfermedades el autor establece su distribución en Colombia. Entre las enfermedades fisiogénicas, están las quemazones por el sol, pudriciones por estancamiento de agua, marchitamiento por sequía y carencias nutricionales.

Orjuela (6) registra las siguientes enfermedades: manchas de las hojas (Alternaria sp., Cercospora sp., Leptosphaeria sp., Pleospora sp., Dothidella sp., Rhizoctonia sp.,); mancha concéntrica de la hoja causada por Coniothirium concentricum; marchitez producida por Fusarium sp. y antracnosis (Gloeosporium sp.).

Albornoz y colaboradores (1), en aislamientos realizados de partes enfermas de fique, encontraron los hongos Acrostalagmus sp. y Nectria sp. y señalaron la posibilidad de que actúen como contaminante y "patógeno secundario" respectivamente.

III, MATERIALES Y METODOS

Para elaborar este trabajo, se efectuó la recolección de material enfermo en el Municipio de Pasto con zonas comprendidas en las regiones de Chachagüí, Casabuy y Matituy; en los Municipios de Ricaurte, Buesaco, San José, La Unión y El Tambo. Se describió la sintomatología de campo, ilustrándose la mayoría de las enfermedades con fotografías, e igualmente se determinó la incidencia y severidad de las enfermedades encontradas.

El material recolectado se llevó al laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Nariño, para la identificación del agente causal que se realizó de acuerdo a las técnicas características de cada grupo de organismos.

En la determinación de las estructuras micóticas, el material previamente desinfestado con hipoclorito de sodio al 2.5% o bicloruro de mercurio 1:1000 por espacio de 2 minutos, se llevó a cámaras húmedas con fines de identificación; a platos de petri con P.D.A. (Papa-dextrosa-Agar), acidificado para la obtención de cultivos puros y a tubos de ensayo con P.D.A. acidificado para la siembra de estructuras que el patógeno desarrolla en condiciones naturales sobre las partes afectadas.

Se siguieron los criterios de identificación y cla-

sificación de hongos utilizados por Alexopoulos (2), Albornoz y otros (1).

Se hicieron preparaciones microscópicas de las estructuras obtenidas utilizando Lactofenol con azul de algodón. Se efectuaron las mediciones de las esporas y se fotomicrografiaron las estructuras más características. Para estudiar el desarrollo del hongo, se efectuaron siembras en tubos con P.D.A. inclinado, los cuales se llevaron a una incubación de 20 a 25°C. En las muestras enfermas caracterizadas por manifestaciones típicas de la acción bacterial, tales como pudriciones húmedas y estados avanzados de viruela, se efectuaron pruebas diferentes. Los trozos pequeños de material desinfectado se dejaron por espacio de 15 minutos en tubos con agua destilada con el fin de obtener un flujo bacterial; luego, se hicieron diluciones 1:10, 1:100 y 1:1000, pasando medio ml. de cada una, a platos de petri esterilizados, en los cuales se virió agar nutriente diluido. Estos platos se llevaron a la estufa a 30°C por 48 horas para la incubación.

Obtenidas las colonias de bacterias, se realizaron pruebas de identificación utilizando cilindros de papa esterilizada, tubos con agar-infusión de carne, tubos con agar-glucosa-infusión de carne, tubos con lactosa en medio sintético con bromocresol púrpura y tinción de gram (5).

En los casos en donde se sospechó la presencia de nemátodos fitopatógenos se practicó el método de los embudos de Baermann (5). Identificado el probable agente causal en el laboratorio, se estudió su patogenicidad aplicando los postulados de Koch.

Las inoculaciones de los hongos aislados de tejidos foliares se efectuaron en plántulas de Figue Macho (Furcreae macrophylla), en las que previamente se hicieron punciones. En este caso se utilizó el sistema de aspersión de las estructuras fungosas en una solución de "agar-agua" 2:1000.

Con ayuda de palillos esterilizados se inocularon trozos de micelio en las partes basales de las plantas para determinar la capacidad de los hongos correspondientes, para producir pudriciones basales en cultivos establecidos.

Para las bacterias aisladas se realizaron inoculaciones a presión con colonias diluidas en agua esterilizada.

Las pruebas de patogenicidad se continuaron con la incubación controlada de las plantas inoculadas, efectuada en cámaras de rocío y por cubrimiento de la planta, con bolsa plástica. Al cabo de 90 horas se efectuaron

las observaciones respectivas.

En los casos de enfermedades de etiología desconocida, las plantas heridas por punción se asperjaron con el líquido resultante de la maceración de los tejidos enfermos; igualmente se inocularon bacterias aisladas de dichos tejidos. Ante la deposición de que el agente causal fuera un insecto, se emplearon jaulas con insectos de los órdenes Hemiptera y Homóptera colectados en plantas de fique. Se colocaron por planta 10 adultos obtenidos directamente en el campo y 10 alimentados por 24 horas sobre trigos enfermos.

Para el estudio de la incidencia y severidad de cada una de las enfermedades encontradas se tomaron 20 plantaciones escogidas al azar entre todas las zonas visitadas.

La incidencia de cada enfermedad en cada cultivo se determinó sobre la base de 100 plantas tomadas al azar y de conformidad con la siguiente escala de calificación:

Número de plantas atacadas

menos de 10		
11	a	25
26	a	50
51	a	75
76	a	100

Calificación

Leve
Moderadamente leve
Medianamente grave
Grave
Muy grave

Se consideró como "planta atacada" aquella que presentaba los síntomas típicos de la enfermedad.

Para indicar el grado de severidad de cada enfermedad presentada sobre los tejidos foliares, se tomaron 10 plantas y se estableció como criterio para hacer la determinación un estimativo del porcentaje de área afectada por plantas según la escala que se presenta a continuación:

Porcentaje de área foliar
atacada por planta

Calificación

Menos de 10

No severa

de 11 a 25

Moderadamente severa

de 26 a 50

Medianamente severa

de 51 a 75

Severa

de 76 a 100

Muy severa

En la determinación de la severidad se efectuó la evaluación para enfermedades que atacan toda la planta y aquellas caracterizadas por presentarse únicamente en hojas exteriores. No se consideró para enfermedades fisiológicas.

Las lecturas sobre incidencia y severidad se efectuaron en épocas en que fueron más frecuentes las enfermedades.

Las condiciones ecológicas de las regiones estudiadas fueron:

CHACHAGUI, CASABUY Y MATITUY:

Altura: 2.150 m.s.n.m.
Precipitación: 1.050 mm.
Temperatura: 16°C.

RICAURTE:

Altura: 1.100 m.s.n.m.
Precipitación: 2.150 mm.
Temperatura: 22°C.

TAMBO:

Altura: 1.800 m.s.n.m.
Precipitación: 1.200 mm.
Temperatura: 18°C.

LA UNION:

Altura: 1.850 m.s.n.m.
Precipitación: 1.150 mm.
Temperatura: 18°C.

BUESACO:

Altura: 1.850 m.s.n.m.
Precipitación: 900 mm.
Temperatura: 18°C.

SAN JOSE:

Altura: 1.950 m.s.n.m.; Precipitación: 900 mm. y
Temperatura: 17,5°C.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Después de someter las muestras enfermas recolectadas a los procedimientos regulares de laboratorio para el aislamiento de los fitopatógenos, y luego de realizar las pruebas de patogenicidad correspondientes, se pudieron determinar las siguientes enfermedades patógenicas:

<u>Nombre de la enfermedad</u>	<u>Agentes causales</u>
Antracnosis	<u>Gloeosporium</u> sp.
Chancro (Antracnosis)	<u>Colletotrichum</u> <u>agaves</u> .
Fumagina	<u>Fumago</u> sp.
Mal rosado o felpa	<u>Corticium</u> sp.
Mancha anular o gotera	<u>Leptosphaeria</u> sp.
Mancha basal	<u>Rhizoctonia</u> sp.
Mancha ceniza	<u>Alternaria</u> sp.
Mancha morada	<u>Pleospora</u> sp.
Mancha rojiza	<u>Nectria</u> sp.
Pudrición descendente seca	<u>Fusarium</u> sp.- <u>Acrostalagmus</u> sp.
Pudrición en bandas continuas	<u>Monosporium</u> sp.
Pudrición negra basal	<u>Leptosphaeria</u> sp.

Sobre la base de las consultas bibliográficas y de las observaciones practicadas en el campo se encontró la manifestación de las enfermedades fisiológicas que se expresan a continuación:

<u>Nombre de la enfermedad</u>	<u>Agentes Causales</u>
Florecimiento prematuro	Carencia de nutrientes. Condiciones ambientales <u>ad</u> versas. Herencia.
Escaldado	Efecto de la radiación so- lar después de períodos de lluvia.
Antocianescencia	Exceso de humedad en el sue- lo. Deficiencias nutricionales.

Finalmente se registraron como enfermedades de etio-
logía desconocida la Rayadilla y la viruela.

ENFERMEDADES PATOGENICAS

1. ANTRACNOSIS.

Enfermedad característica de lugares húmedos, y frecuente en épocas cuando la temperatura y humedad ambientales son altas. Entre los agricultores de las zonas visitadas en el Departamento, la enfermedad al igual que otras afecciones del fique, la conocen como "achaque".

1.1 Sintomatología.

En condiciones de campo la enfermedad se caracterizó por presentar inicialmente unas lesiones de color café rojizo ligeramente convexas, de forma irregular y tamaño variable, limitadas por un halo necrótico de color café claro. En el centro de las manchas se observó la presencia de pequeños puntos rosados, que corresponden a masas estromáticas sobre las cuales se asientan los acérvulos del hongo causante de la enfermedad.

Las lesiones se presentan tanto en plantas jóvenes como en adultas, pero siempre ocurren en hojas exteriores. Son más abundantes hacia el centro de la lámina foliar que hacia los bordes, rara vez se observan

en la base de las hojas. Pueden manifestarse en los primeros estados de la enfermedad sobre el haz o sobre el envés, pero cuando el proceso patológico avanza cada una de las lesiones pueden progresar hasta el lado opuesto de la hoja.

Al efectuar las inoculaciones de las estructuras del patógeno, se produjeron amarillamientos al rededor de las heridas al cabo de cinco (5) días. Entre los doce (12) y los dieciocho (18) días de efectuada la inoculación se hizo visible la necrosis de color café oscuro sobre las áreas antes cloróticas (Fig. 1). Ocho (8) días más tarde se hicieron evidentes las estructuras del patógeno en el centro de las manchas.

1.2 Distribución, incidencia y severidad.

La enfermedad se encuentra distribuida en las zonas de Chachagüí, Casabuy, Matituy, El Tambo, Ricaurte y La Unión (Tablas I y III).

Los registros sobre incidencia y severidad para esta y las demás enfermedades se presentan en las Tablas I, II y III respectivamente (Apéndice).

De acuerdo con las escalas de estimación
identidad de la enfermedad es llamada en

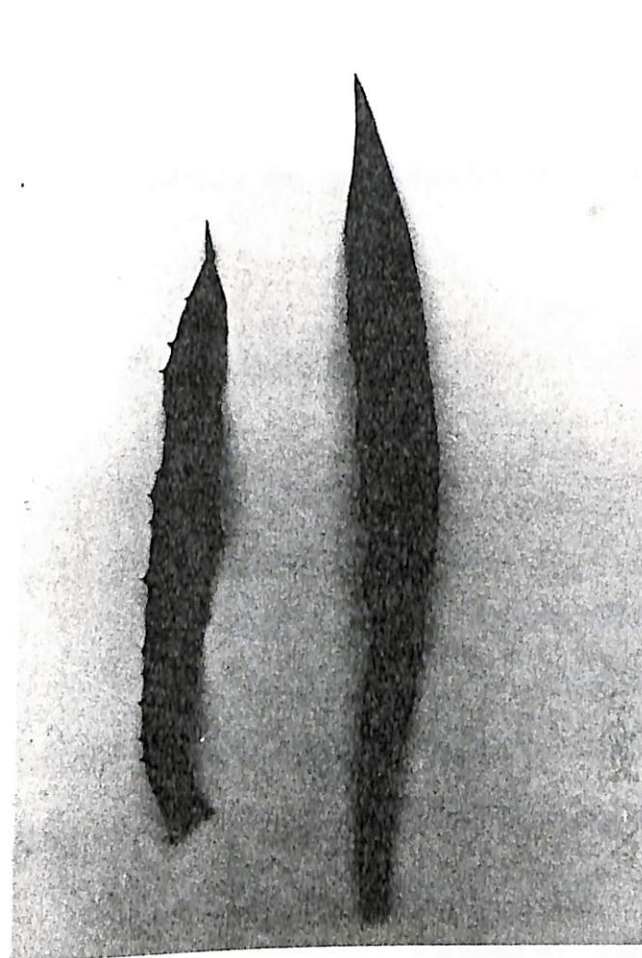


Figura 1. Manchas necróticas de color café claro - en toda la superficie de la hoja izquierda. Patógeno Gloesporium sp.

Foto: Autor.

severidad se califica como "moderadamente severa". En algunos cultivos de Chachagüí y Casabuy la enfermedad se presentó como medianamente severa.

1.3 Etiología.

La enfermedad es producida por el hongo

Gloesporium sp.

1.3.1 Clasificación.

Reino: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Melanconiales

Familia: Melanconiaceae

Género: Gloesporium

Especie: Gloesporium sp.

1.3.2 Descripción.

El hongo posee numerosos acérvulos de color rosado en un comienzo. Subepidermales, para luego volverse erupentes. Los conidióforos son hialinos y de longitud variable, conidias uniceldadas, hialinas, de forma ovoide u oblonga (7) (Fig. 2).

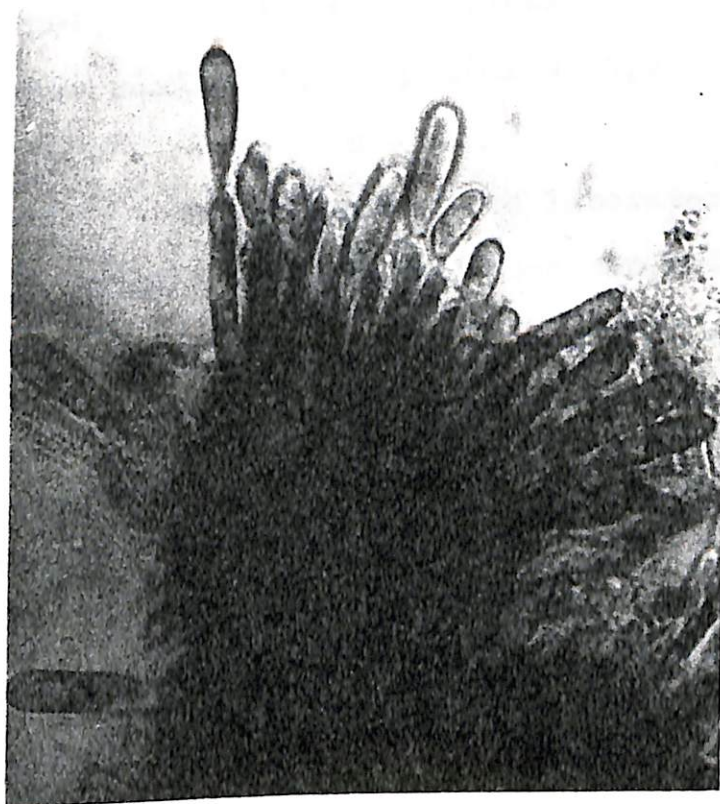


Figura 2. Parte de un acérvulo de Gloesporium Sp.,
mostrando los conidióforos y conidias.
(Aumento 640 X).

Foto: Autor.

La especie encontrada, posee conidias ovoides, cuyas dimensiones son:

Largo: máximo 17,9 ; mínimo 12,2

Ancho: máximo 6,1 ; mínimo 5,2

En condiciones de laboratorio el crecimiento del hongo efectuado en tubos con P.D.A. fue moderado; a los cinco (5) días de efectuada la siembra, el micelio de color gris claro comenzó a desarrollarse, al igual que las conidias. Aproximadamente diez (10) días más tarde empezaron a aparecer masas rosadas de consistencia butirosa (acérvulos), las cuales se tornan pardo rosadas siete (7) días después. En veinte (20) días el micelio invadió el medio de cultivo.

2. CHANCRO (ANTRACNOSIS).

Por tratarse de una afección debida al hongo Colletotrichum sp., su denominación principal es la de "antracnosis". Se ha considerado conveniente llamarla "chancro", para destacar con este nombre una de las manifestaciones características de la sintomatología, aunque su denominación más frecuente es la de antracnosis.

La enfermedad se presentó en todas las épocas del año y tuvo carácter endémico en todas las zonas de estudio. La fibra almacenada procedente de hojas que fueron afectadas por este hongo tomaron un color café y desmejoraron su calidad; dicha condición se llama comúnmente "picadillo".

2.1 Sintomatología.

La enfermedad se manifiesta de ordinario sobre hojas que han sufrido heridas o han estado afectadas por la "viruela". La afección al igual que otras enfermedades se presenta en hojas cuya inclinación con respecto al vástago forma un ángulo mayor de 45° .

En un comienzo se observan lesiones húmedas de forma indefinida, tamaño variable y color café os-

curo a negro, localizadas de modo especial hacia el centro y hacia el ápice de las hojas. Las manchas pueden ocurrir en el haz y en el envés de las láminas foliares, y tienen una apariencia similar a las enfermedades bacteriales. Más adelante se registró un hundimiento de las áreas afectadas que evoluciona hasta la formación de un chancro típico de bordes levantados. Los acérvulos del hongo responsable de la enfermedad se distribuyen en toda la lesión y tienen color oscuro casi negro. Las zonas de transición entre los tejidos enfermos y sanos conservan una apariencia húmeda. Con el progreso de la enfermedad, las lesiones se unen entre sí pero sin perder su individualidad (Fig. 3). Las hojas pueden secarse completamente pero no se desprenden de la planta.

Los síntomas posteriores a la inoculación se presentaron entre los 8 y 20 días, como halos cloróticos alrededor de los puntos de punción. Entre los 30 y 38 días, se observaron pequeñas zonas necróticas de color café claro y de apariencia húmeda, principalmente en el envés de las hojas.

2.2 Distribución, incidencia y severidad.

Esta afección se encontró distribuida en todas las zonas donde se efectuó, la recolección de material enfermo (Tablas I y III).



Figura 3. Lesiones características del Chancro, nótese la individualidad de las manchas con los bordes levantados.

Foto: Autor.

La incidencia promedio en el Departamento se consideró como "moderadamente grave". Sin embargo, en plantaciones de Chachagüí y Ricaurte la enfermedad tuvo incidencia "grave", sobre todo en épocas muy húmedas (Tabla I).

Esta afección se consideró como "medianamente severa". En Chachagüí, un cultivo presentó características de ataque "severo" (Tabla III).

2.3 Etiología.

El agente causal del chancro es Colletotrichum sp. probablemente C. agaves. Igualmente se aisló Glomerella sp., conocido como fase perfecta del anterior.

2.3.1 Clasificación.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Melanconiales

Familia: Melanconiaceae

Género: Colletotrichum

Especie: Colletotrichum sp.

Clase: Ascomycetes

Subclase: Euascomycetidae

Orden: Diaporthales

Familia: Diaporthaceae

Género: Glomerella

Especie: Glomerella sp.

2.3.2 Descripción.

El género Colletotrichum posee acérvulos pequeños, discoides, subepidermales, erupentes, formados por una masa de hifas, conidióforos y conidias. Los conidióforos son pequeños, erectos, simples, hialinos (Fig. 4), con una o dos septas transversales. Las conidias son hialinas, uniceladas, oblongas, fuscoides o falcadas (3, 4).

Una característica diferenciable del género es la de presentar varias setas o hifas esteriles oscuras, situadas entre los conidióforos o en los bordes del acérvulo (3, 4).

Las conidias presentaron las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 20 ; mínimo 17,2
Ancho: máximo 6,5 ; mínimo 3,2

A los seis (6) días de efectuada la

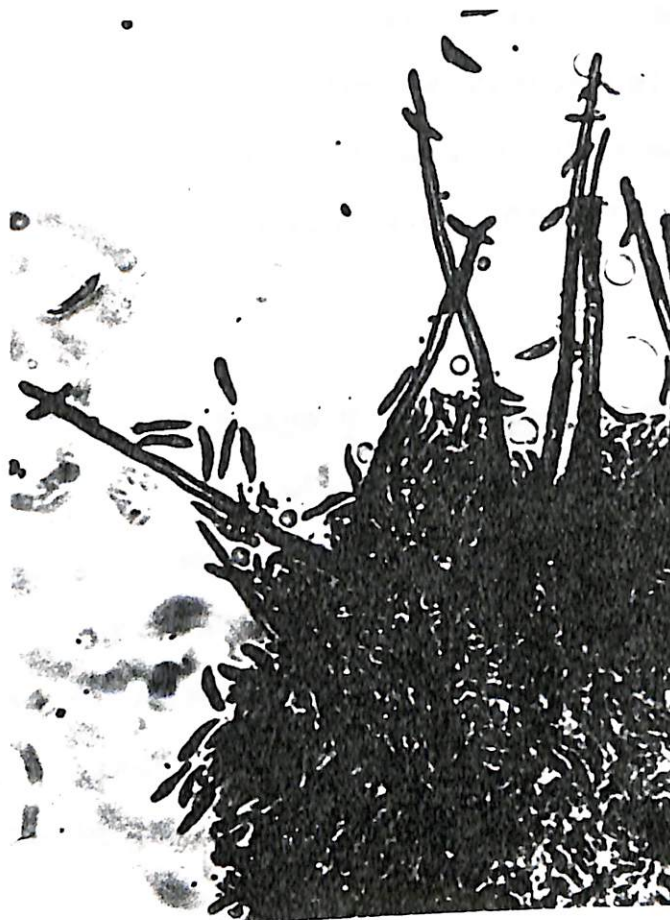


Figura 4. Conidias de Colletotrichum sp. El acérvu lo presenta setas características (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

inoculación en P.D.A., se observó un micelio poco denso de color blanquecino, el cual cubrió el medio de cultivo 7 días más tarde. Después de 12 días el micelio tomó un color grisáceo claro con esporulación abundante; en este tiempo comenzaron a aparecer los acérvulos del hongo de consistencia viscosa y color rosado. 10 días más tarde estos cuerpos se tornaron oscuros debido a la aparición de las setas.

El hongo Glomerella, se distingue por tener peritecios estielados, oscuros, carbonosos, aislados, o agrupados dentro del sustrato. Ascas hialinas, inoperculadas, alternadas con parafisas numerosas, hialinas y filamentosas. Ascosporas uniceldadas, hialinas, de forma ovoide u oblonga, algo curvadas, con una característica disposición dentro de las ascas (2, 4) (Fig. 5).

Las dimensiones de las ascosporas fueron:

Largo: máximo 18,3 ; mínimo 12,2
Ancho: máximo 5 ; mínimo 3,5

No se efectuaron cultivos de este hongo; únicamente se estableció la relación con Colletotrichum sp., por haber aparecido en cámaras húmedas, los peritecios del hongo, cerca a los acérvulos del agente causal.



Figura 5. Ascas y ascosporas de Glomerella sp., fase perfecta de Colletotrichum sp. Las esporas muestran una disposición característica dentro de las ascas. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

3. FUMAGINA.

Es frecuente en épocas secas alternadas con períodos lluviosos, y se favorece su desarrollo cuando existen secreciones de pulgones o áfidos, constituyendo un medio óptimo para el desarrollo del hongo.

3.1 Sintomatología.

Es característica la presencia de una costra de color negro, que cubre todas las hojas, excepto el vástago. No existe ningún síntoma necrótico; únicamente se observó la apariencia clorótica del tejido foliar cubierto con las estructuras del hongo, debido a la interferencia de la fotosíntesis (Fig. 6).

3.2 Distribución, incidencia y severidad.

La fumagina se presentó en el Municipio de La Unión, especialmente en lotes situados a una altura superior a dicha población. La incidencia se presentó como "moderadamente leve". La severidad de la enfermedad se estimó en 63,40%, considerándose como "severa"; pero es de anotar que el daño que produce el hongo, es impedir la acción fotosintética.



Figura 6. Hojas externas de la planta con fumagina.
En la hoja derecha, en su parte superior
se observa una clorosis.

Foto: Autor.

3.3 Etiología.

La fumagina es causada por Fumago SP.

3.3.1 Clasificación.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Dematiaceae

Género: Fumago.

Especie: Fumago sp.

3.3.2 Descripción.

El hongo se caracterizó por presentar micelio oscuro, desarrollado sobre la superficie de las hojas afectadas. Los conidióforos son oscuros, pluricelulares. Las conidias de forma irregular, multicelulares con septas transversales y longitudinales (Fig. 7) producidas en cadena (3).

Las conidias presentaron las siguientes

dimensiones:

Largo: máximo 39,5 ; mínimo 22,3
Ancho: máximo 24,7 ; mínimo 13,5



Figura 7. Conidias de Fumago sp. con septas transversales y longitudinales. (Aumento 640X).

Foto: Autor.

4. MAL ROSADO O FELPA.

Enfermedad característica de zonas húmedas, especialmente donde existen encharcamientos.

4.1 Sintomatología.

En la parte basal de las hojas externas, se observaron zonas hinchadas de un color rosado que corresponde a un micelio blanco rosado y de consistencia dura situado dentro de la epidermis superior e inferior. Dicho micelio se encontró afectando las primeras células del parénquima cortical. Al romperse las partes epidermales se observó claramente el micelio afectando la parte basal de la hoja. Un estado final de la enfermedad fue la invasión total del micelio en el parénquima y el doblamiento de la hoja, siguiendo la necrosis total de la parte afectada. En algunas plantas se observaron zonas cubiertas de micelio, situadas en la parte superior de las hojas (Fig. 8); esto se debió a que las hojas fueron heridas con machete infestado o a cualquier transmisión mecánica.

Efectuada la inoculación, se observó a los 4 días el desarrollo del micelio en la parte basal (Fig. 9). 3 días más tarde se observó una pudrición ascendente. La humedad obtenida con ayuda de bolsas de polietileno

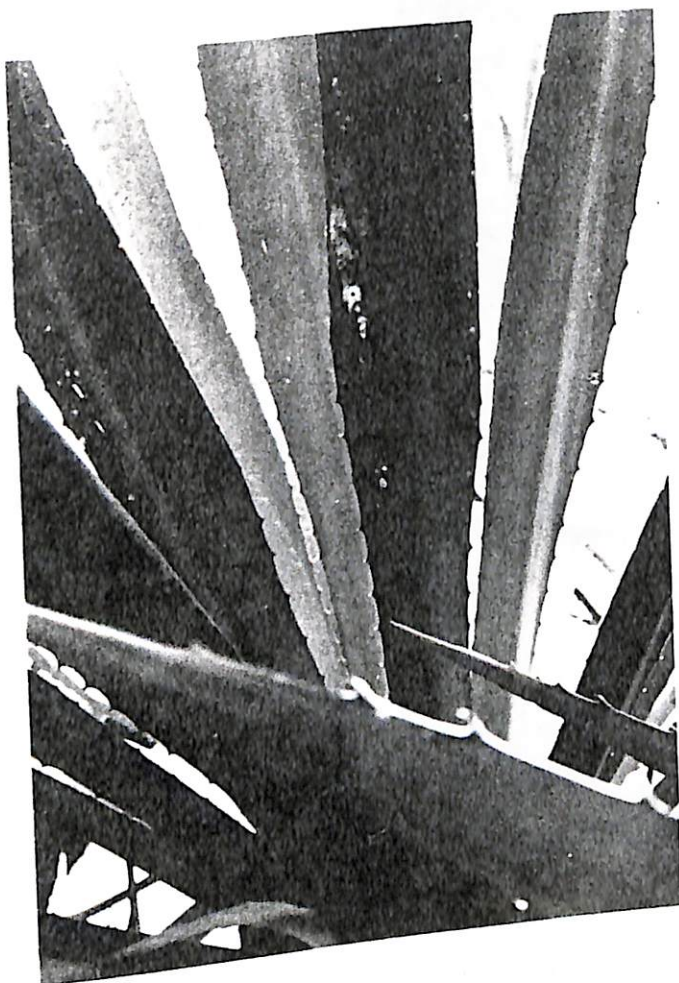


Figura 8. Lesión causada por Corticium sp. en la parte superior de las hojas.

Foto: Autor.



Figura 9. Lesiones basales causadas por Corticium sp. inoculado. Es característica la presencia del micelio del hongo.

Foto: Autor.

usadas en la incubación favoreció el mejor desarrollo del patógeno.

4.2 Distribución, incidencia y severidad.

En las zonas de Chachagüí, Casabuy y los Municipios de El Tambo y Ricaurte la enfermedad tuvo una incidencia "leve" y el comportamiento por planta se consideró "moderadamente severo" (Tablas I y III).

Es de observar, que por el mal manejo de una plantación, la enfermedad puede propagarse.

4.3 Etiología.

El mal rosado es producido por Corticium sp., probablemente Corticium salmonicolor (7).

4.3.1 Clasificación.

Clase: Basidiomycetes
Subclase: Homobasidiomycetidae
Serie: Hymenomycetes
Orden: Polyporales
Familia: Thelephoraceae
Género: Corticium
Especie: Corticium sp.

4.3.2 Descripción.

El hongo posee un basidiocarpo delgado, formado por un estrato tenue de hifas portadoras de basidios, sobre los cuales van las basidiosporas (2).

En medio de cultivo las características del micelio en cuanto a coloración y consistencia son similares a las que presenta en condiciones de campo.

Tanto en platos de petri (Fig. 10), como en tubos de ensayo con P.D.A., el micelio de color rosado claro, germina a los 4 días de inculado e invade el medio aproximadamente 10 días más tarde. El crecimiento hifal es abundante y de consistencia algodonosa áspera.

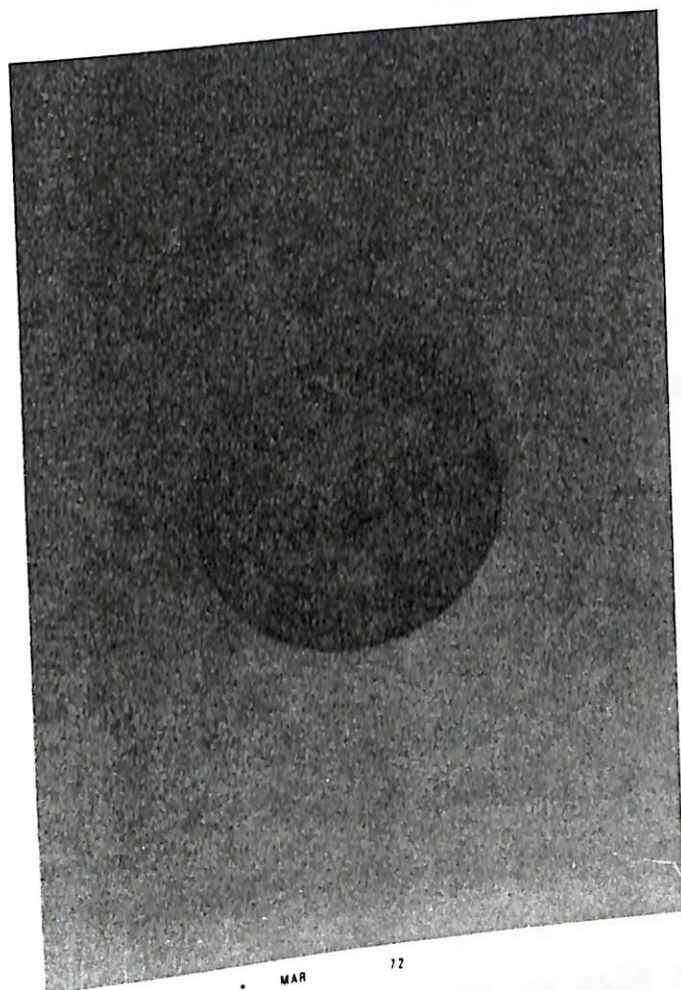


Figura 10. Micelio característico de Corticium sp., el cual tiene un crecimiento abundante.

Foto: Autor.

5. MANCHA ANULAR O GOTERA.

Esta enfermedad es frecuente en lugares sombreados. Ataca únicamente las hojas externas y se la encontró afectando la variedad de fique "ceniza" antes resistente.

5.1 Sintomatología.

Al comienzo, se observaron pequeñas manchas rojizas de forma redondeada, distribuidas indistintamente en el área foliar, pero con más frecuencia en el centro y hacia los lados de la hoja. Al aumentar de tamaño la mancha tomó un color ceniza claro con un halo rojizo levantado. En este estado irrumpen a través de la lesión unos cuerpos negros que corresponden a los ascostromas (Pseudotecios) del hongo. Con el desarrollo de la enfermedad, las manchas se alargaron (Fig. 11) y finalmente se presentó una desintegración del tejido, observándose un perdigón característico limitado por un halo rojizo.

A los seis días de efectuada la inoculación, se observaron amarillamientos en los sitios de punción, debido a condiciones de laboratorio no favorables, se presentaron manchas de color café a los dos meses de realizada la inoculación. A los 75 días se formó un halo rojizo, característico de la lesión.



Figura 11. Mancha de color ceniza claro con halo
rojizo. Patógeno Leptosphaeria sp.

Foto: Autor.

5.2 Distribución, incidencia y severidad.

Esta enfermedad se encontró distribuida en las regiones de Chachagüí, Casabuy, Matituy, Kilómetro 21 de la carretera a Chachagüí, El Tambo, Ricaurte, Buesaco y La Unión (Tablas I y VIII).

La mancha anular se la consideró como "leve", aunque en algunas plantaciones de Chachagüí, Casabuy y Buesaco, su incidencia fue "moderadamente leve" (Tabla I).

Generalizando se considera la enfermedad como "moderadamente severa"; sin embargo, en Buesaco se presentó un ataque "medianamente severo". Es de observar que esta enfermedad causa la destrucción completa de la fibra.

5.3 Etiología.

El patógeno causante de la gotera se determinó como Leptosphaeria sp.

5.3.1 Clasificación.

Clase: Ascomycetes

Subclase: Loculoascomycetidae

Orden: Pleosporales

Familia: Pleosporaceae

Género: Leptosphaeria

Especie: Leptosphaeria sp.

5.3.2 Descripción.

El género Leptosphaeria presenta Pseudotecios membranosos esféricos, sumergidos total o medianamente en los tejidos afectados. Este cuerpo posee un ostiolo papilado. Las ascas cilíndricas o clavadas con parafisas. Las ascosporas ovoides o fusoides oscuras, con varias septas transversales (2, 4) (Fig. 12).

Las dimensiones de las ascosporas

fueron:

Largo: máximo 41,3 ; mínimo 24,5
Ancho: máximo 10,3 ; mínimo 5,8

Aproximadamente 6 días después de sembrado en P.D.A. el inóculo germinó; 6 días más tarde el micelio tomó una coloración blanca rojiza, e invadió el medio 10 días después. El micelio presentó un aspecto algodonoso y dió una coloración rojiza al medio.



Figura 12. Ascas y ascosporas de Leptosphaeria sp.
Nótese la septación transversal de las
esporas. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

6. MANCHA BASAL.

Común en zonas húmedas, especialmente en plantaciones enmalezadas, donde hay menor aireación y por lo tanto mayor humedad.

6.1 Sintomatología.

La enfermedad se caracterizó por presentar manchas de color café claro, hundidas, alargadas y sin halo, especialmente en la base de las hojas externas y hacia los lados de estas. Dichas lesiones nunca llegan al centro, ni alcanzan la base de las hojas. Las manchas se unen pero no causan el desprendimiento de las hojas afectadas. Fue característica la presencia de un micelio blanquecino formando a veces rizomorfos que cubrió algunas manchas.

Alrededor de los sitios basales, en donde se practicaron punciones y rayas, se observaron amarillamientos a los 4 días de efectuada la inoculación. 6 días después, se notó una necrosis de las zonas cloróticas especialmente en el centro de las hojas (Fig. 13). A los 21 días fueron más notorias las manchas necrosadas de color café claro.



Figura 13. Manchas necróticas de color café claro causadas por Rhizoctonia sp., especialmente perceptibles en la parte inferior de las hojas exteriores.

Foto: Autor.

6.2 Distribución, incidencia y severidad.

En Chachagüí, Casabuy, Matituy y Ricaurte, la enfermedad presentó una incidencia "moderadamente leve", el porcentaje de ataque por área foliar externa se consideró como "moderadamente severo" (Tablas I y III).

6.3 Etiología.

El hongo Rhizoctonia sp., se considera como el causante de esta enfermedad.

6.3.1 Clasificación.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Mycelia Sterilia

Género: Rhizoctonia

Especie: Rhizoctonia sp.

6.3.2 Descripción.

El género Rhizoctonia, presentó un micelio algodonoso, sin pigmentación, en estado adulto tomó diversas coloraciones de acuerdo al medio y a la especie. Las hifas son septadas y ramificadas, siendo característica una constricción en el sitio de ramifica

ción, y es frecuente la formación de ángulos rectos (Fig. 14). Este hongo, forma esclerotes pardos o negros de forma variable e indeterminada, unidos por micelios. Estos cuerpos de resistencia aparecen embebidos y agrupados en la masa micelial (3).

A los 10 días de efectuada la siembra del inóculo en P.D.A., se inició el desarrollo de un micelio blanco, de aspecto algodonoso y abundante, el cual cubrió el medio 15 días más tarde. No se observó la presencia de esclerotes.



Figura 14. Micelio de Rhizoctonia sp. Obsérvese la ramificación bifal en ángulo recto. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

7. MANCHA CENIZA.

Se presentó preferentemente en zonas húmedas, su ataque no fue normalmente distribuido en una plantación, en algunos cultivos es frecuente en la periferia y en otros en las plantas centrales.

7.1 Sintomatología.

Se observaron necrosamientos epidermales de color gris, distribuidos desde el ápice hasta el centro de las hojas externas, y rara vez en las bases de estas.

Con el progreso de la enfermedad, la epidermis afectada se levantó y se observaron los tejidos interiores necrosados, formando manchas concéntricas de color cenizo de 4 cm. de diámetro, cubiertas por un micelio de aspecto pulverulento y de color negro correspondiente a las hifas, conidióforos y conidias de Alternaria sp. Rodeando cada mancha se presentó un halo pardo rojizo. Las hojas afectadas terminaron secándose por unión de las manchas, pero se observaron claramente las zonas de coalescencia.

A los 8 días de efectuada la inoculación se observaron halos amarillentos alrededor de los sitios

de punción. 7 días más tarde fueron perceptibles las manchas necrosadas de un color café claro, con halos pardo amarillentos (Fig. 15). A los 30 días se observaron los anillos concéntricos que indican el estado de avance del patógeno.

7.2 Distribución, incidencia y severidad.

La enfermedad se encontró en todas las regiones estudiadas, a excepción del kilómetro 21 de la carretera a Chachagüí (Tablas I y III).

De acuerdo a la evaluación, la mancha ceniza presentó una incidencia "moderadamente leve", aunque en algunas zonas es "leve" por encontrarse menos del 10% de plantas atacadas (Tabla I).

En cuanto a la severidad, la enfermedad se consideró como "moderadamente severa" (Tabla III).

7.3 Etiología.

El hongo Alternaria sp., se comprobó como agente causal de la enfermedad.

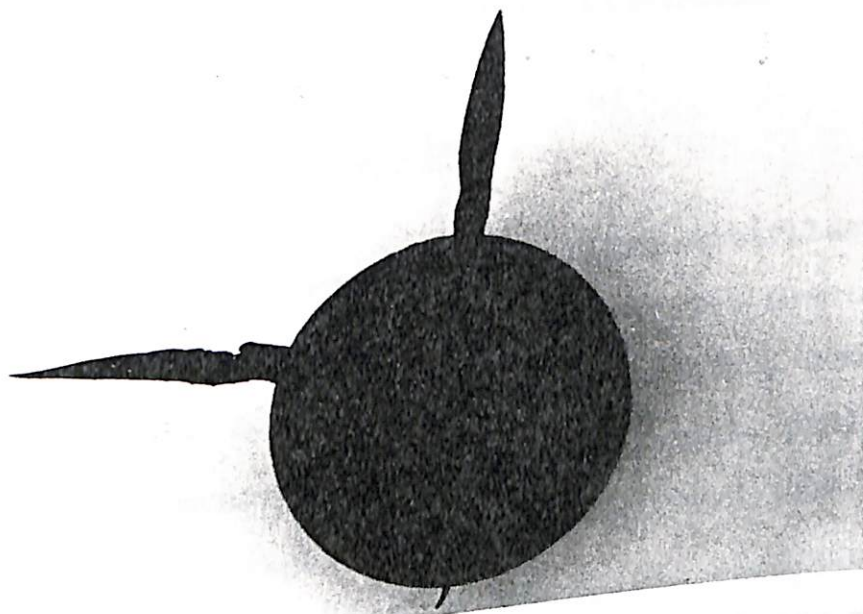


Figura 15. Manchas necróticas de color café claro.
Causadas por Alternaria sp.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN
PASTO - COLOMBIA
Foto: Autor.
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN
#15192

7.3.1 Clasificación.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Dematiaceae

Género: Alternaria

Especie: Alternaria sp.

7.3.2 Descripción.

El hongo, posee hifas estériles, oscuras y septadas, asentadas sobre el sustrato. Los conidióforos son simples o están agrupados; erectos, oscuros, septados, generalmente cortos y no ramificados. Conidias oscuras, con septas longitudinales y transversales; de forma clavada, ovoide o elíptica con ápices elongados (Fig. 16). Estas esporas son producidas en cadenas mas o menos cortas, en forma simple o ramificada (2, 4).

El hongo presentó las siguientes dimensiones de sus conidias:

Largo: máximo 64 ; mínimo 30,2

Ancho: máximo 16,3 ; mínimo 11,4

A los tres días de efectuada la siembra del inóculo en P.D.A., se observó la germinación, dando un micelio claro el cual se tornó oscuro a los 8

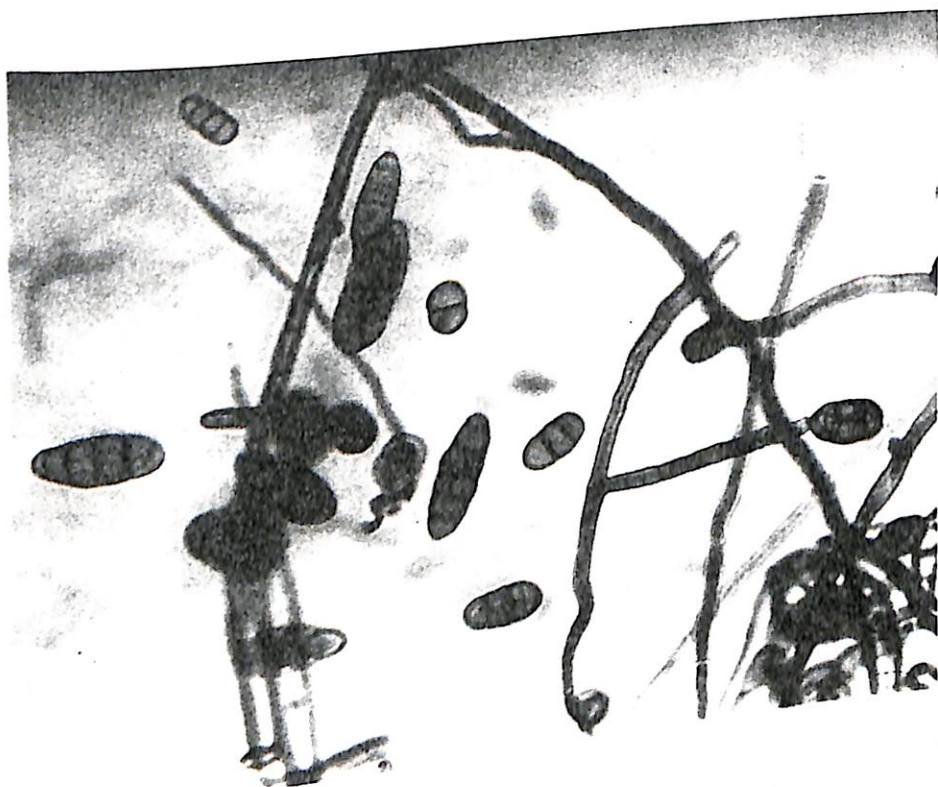


Figura 16. Conidias características de Alternaria
sp. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

días, debido a la fructificación del hongo. El micelio adquirió un color negro y cubrió el medio 13 días más tarde.

8. MANCHA MORADA.

De condiciones similares a la "mancha ceniza", se presentó con más frecuencia en épocas cercanas al verano.

8.1 Sintomatología.

La enfermedad se caracterizó por la producción de abundantes manchas de color cenizo violáceo rodeadas de un halo morado. En el centro de dichas lesiones se presentaron unos cuerpos negros que correspondieron a los ascostromas (Pseudotecios), del hongo. No se observó la coalescencia de las lesiones.

En inoculaciones efectuadas en plantas sanas se presentó una sintomatología similar a la producida por Alternaria sp. (Fig. 17), aunque los síntomas fueron más tardíos que los producidos por este patógeno.

8.2 Distribución, incidencia y severidad.

La enfermedad se recolectó en plantaciones de Chachagüí, Casabuy, Matituy, El Tambo, Ricaurte, Due Saco, San José y La Unión (Tablas I y III).

La incidencia fue "leve", sin embargo en cul

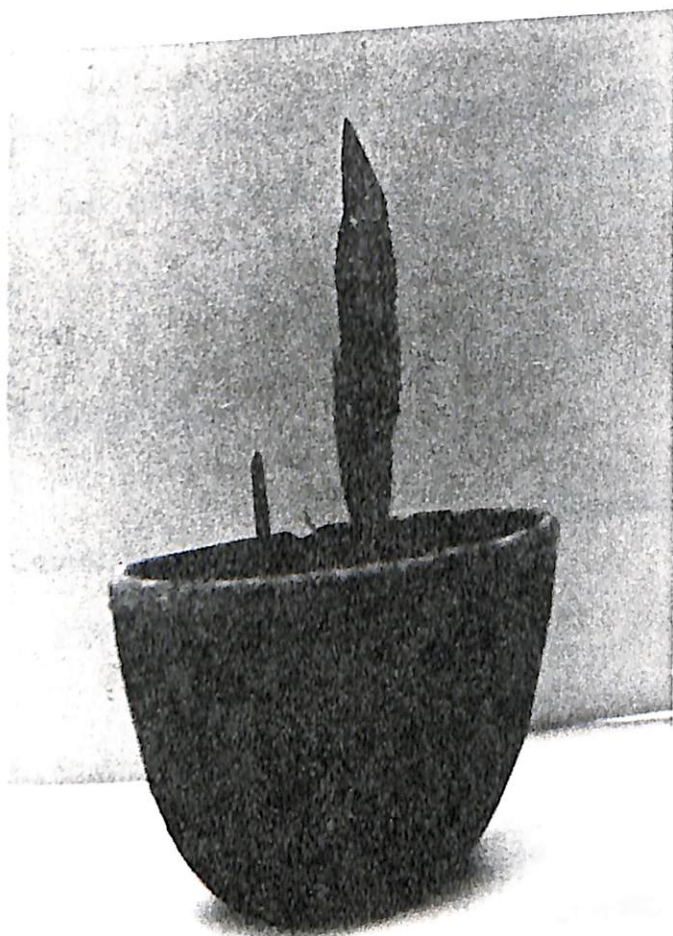


Figura 17. Manchas producidas por la inoculación de Pleospora sp. Similares a las causadas por Alternaria sp.

Foto: Autor.

tivos de Casabuy y La Unión adquirió características de "moderadamente leve" (Tabla I).

En el aspecto de severidad, el ataque a las hojas externas se presentó como "moderadamente severo" (Tabla III).

8.3 Etiología.

Como causante de esta enfermedad se encontró el hongo Pleospora sp.

8.3.1 Clasificación.

Clase: Ascomycetes

Subclase: Loculoascomycetidae

Orden: Pleosporales

Familia: Pleosporaceae

Género: Pleospora

Especie: Pleospora sp.

8.3.2 Descripción.

El ascostroma es membranoso, algo coriáceo y de color negro. Ascas cilíndricas, típicamente bitunicadas, con un corto pedicelo basal. Ascosporas

en número de 8, oscuras, fusiformes, con septas transversales hasta en número de 7 y longitudinales en número variable; las esporas oblongas (Fig. 18). Existe la presencia de parafisas filamentosas (4).

Las ascosporas de Pleospora sp., presentaron las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 23,2 ; mínimo 12,3
Ancho: máximo 9,2 ; mínimo 3,1

El micelio en P.D.A., presentó consistencia algodonosa y de color gris; a los 15 días invadió el medio. No se observó la producción de cuerpos fructíferos.



Figura 18. Pleospora sp., mostrando ascas y ascosporas con septas transversales y longitudinales. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

9. MANCHA ROJIZA.

La enfermedad se presentó en todas las épocas del año no siendo común en la periferia del cultivo donde las plantas estuvieron expuestas a heridas por agentes externos.

9.1 Sintomatología.

Preferentemente en la parte central de las hojas externas y alrededor de pequeñas heridas, se observó manchas de color café rojizo oscuro sin halo y de tamaño pequeño (Fig. 19). Estas lesiones fueron más generalizadas en el envés que en el haz de las hojas enfermas y se pudo observar los peritecios del hongo, de un color café rojizo. El síntoma final fue una pudrición seca de las zonas afectadas. No presentó coalescencia de las manchas.

De 10 a 25 días de efectuadas las inoculaciones, se observó una clorosis alrededor de los sitios de punción. 20 días más tarde se presentaron pequeños necrosamientos de color café (Fig. 20).

9.2 Distribución, incidencia y severidad.

La enfermedad fue común en Chachagüí, Casa



Figura 19. Nectria sp. causando manchas de color
café rojizo oscuro, en condiciones de
campo.

Foto: Autor.

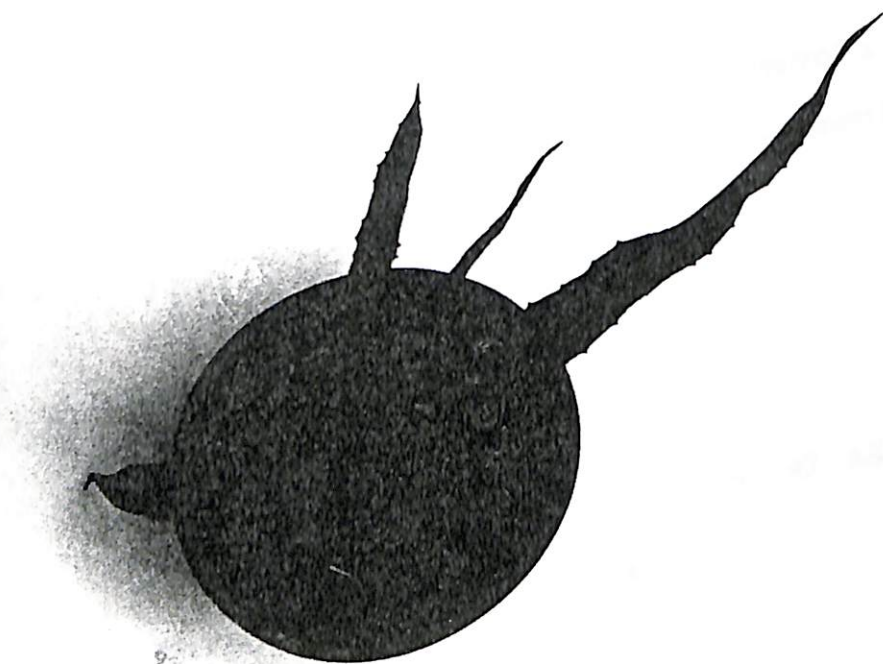


Figura 20. Necrosamiento basal causado por Nectria
sp. a partir de inoculación.

Foto: Autor.

buy, Matituy, El Tambo, Ricaurte, Buesaco, San José y La Unión (Tablas I y III).

A excepción de un cultivo en Chachagüí, donde se presentó un ataque con calificación de "moderadamente leve", en el resto de plantaciones visitadas, la enfermedad tuvo una incidencia leve (Tabla I).

En cuanto a la severidad, la mancha rojiza presentó un ataque considerado como "moderadamente severo" (Tabla III).

9.3 Etiología.

Nectria sp., se comprobó como el agente causal de la mancha rojiza en la cabuya.

9.3.1 Clasificación.

Clase: Ascomycetes
Subclase: Euascomycetidae
Serie: Pyrenomycetes
Orden: Hipocreales
Familia: Nectriaceae
Género: Nectria
Especie: Nectria sp.

- 57 -

9.3.2 Descripción.

El hongo posee peritecios superficiales, membranosos, dispersos o agrupados, sin estroma, pero cada uno envuelto en la base por una masa de micelio. El ascocarpio posee un ostiolo papiliforme y según su madurez el peritecio puede ser de color amarillo o anaranjado o rojizo. Las ascas son cilíndricas o clavadas. Las ascosporas son hialinas, elípticas o fusoides, con una septa en su parte media (4) (Fig. 21).

Las ascosporas de Nectria sp., tuvieron las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 14,3 ; mínimo 6,2

Ancho: máximo 9,1 ; mínimo 3,9

A los 5 días de sembrado el inóculo en P.D.A., se observó el desarrollo del micelio dando una coloración blanca, 15 días más tarde cubrió el medio y tomó una coloración rojiza.

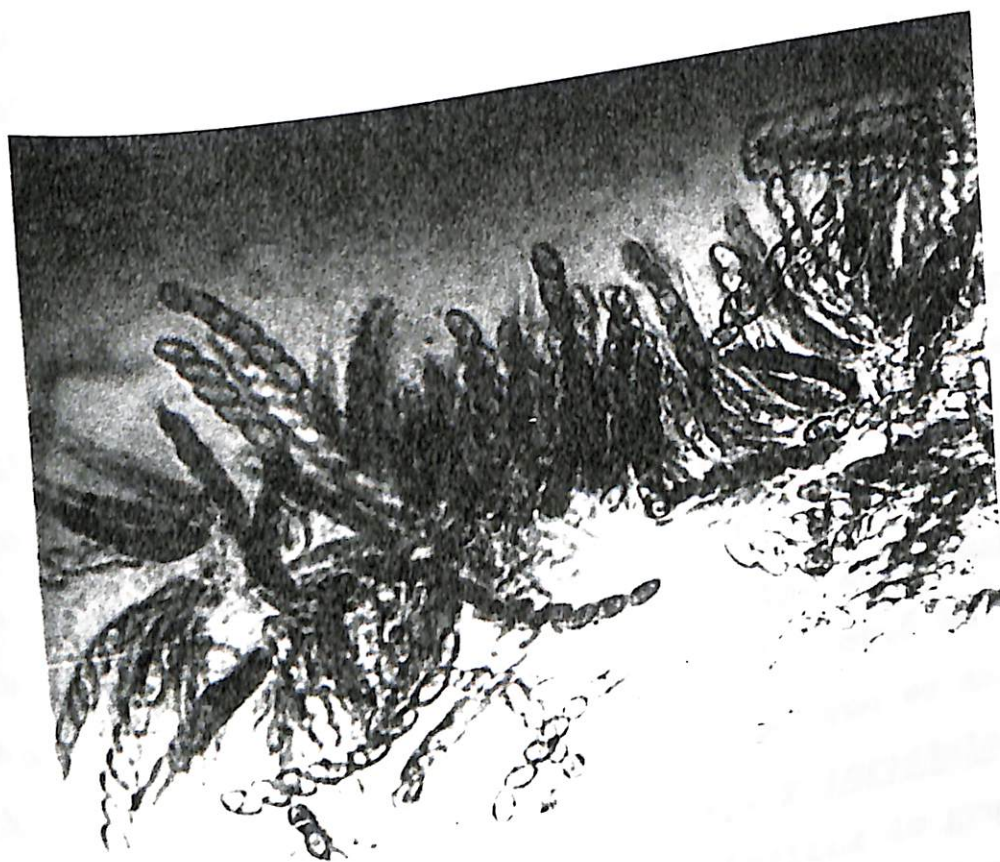


Figura 21. Ascas y ascosporas de Neotria sp. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

10. PUDRICION DESCENDENTE SECA.

Enfermedad conocida como quemazón de las puntas (7), o marchitez (6), es más frecuente en épocas de invierno, en las que es fácil encontrar plantas completamente destruidas. Esta enfermedad se encuentra asociada con el chanero, especialmente en síntomas avanzados.

10.1 Sintomatología.

Inicialmente se presenta una pequeña zona necrosada en el ápice de las hojas exteriores y en los cogollos. Se observa además una zona clorótica de transición. Posteriormente se presentó una pudrición blanda de color negro pero de apariencia seca (Fig. 22). Cuando existe una humedad ambiental alta, se observó un secamiento total de las hojas externas en las que se encontró asociación de los hongos Fusarium sp. y Acrostalagmus sp. La enfermedad adquiere características de gravedad cuando existe la pudrición del cogollo, impidiéndose la apertura de las hojas y causando el daño completo de la planta. No es raro encontrar plantas totalmente secas.

Después de la inoculación hecha con Fusarium sp., en plántulas se observó un necrosamiento de las puntas de las hojas. A los 8 días, la necrosis abarcó más de la mitad de las hojas externas y del cogollo. Al mes



Figura 22. Secamiento descendente de las hojas, producido por Fusarium sp.

Foto: Autor.

y medio se observaron hojas completamente secas y de un color café marrón.

Cuando la inoculación se realizó con Acrostalagus sp., las lesiones se presentaron unicamente en las hojas externas y fueron de un color café claro. Seis días mas tarde se observó un secamiento central del ápice que avanzó luego hacia los lados (Fig. 23). Posteriormente se presentó una masa micelial de color café amarillento en donde se desarrollaron los conidióforos y conidias de Acrostalagus sp.

10.2 Distribución, incidencia y severidad.

Esta enfermedad se encontró en todas las zonas de estudio con una incidencia general "moderadamente leve", aunque en algunos cultivos de Casabuy, Matibuy, El Tambo, Ricaurte y La Unión fue "medianamente grave" (Tabla I).

En el aspecto de severidad, la enfermedad se consideró como "medianamente severa"; sin embargo, en cultivos localizados en Chachagüí, Ricaurte y La Unión fue "severa"; en el kilómetro 21 de la carretera a Chachagüí, probablemente por la temperatura baja, y en Buenaco y San José, debido a la sequedad del ambiente.

y medio se observaron hojas completamente secas y de un color café marrón.

Cuando la inoculación se realizó con Acrostalagnus sp., las lesiones se presentaron unicamente en las hojas externas y fueron de un color café claro. Seis días mas tarde se observó un secamiento central del ápice que avanzó luego hacia los lados (Fig. 23). Posteriormente se presentó una masa micelial de color café amarillento en donde se desarrollaron los conidióforos y conidias de Acrostalagnus sp.

10.2 Distribución, incidencia y severidad.

Esta enfermedad se encontró en todas las zonas de estudio con una incidencia general "moderadamente leve", aunque en algunos cultivos de Casabuy, Matituy, El Timbo, Ricaurte y La Unión fue "medianamente grave" (Tabla I).

En el aspecto de severidad, la enfermedad se consideró como "medianamente severa"; sin embargo, en cultivos localizados en Chachagüí, Ricaurte y La Unión fue "severa"; en el kilómetro 21 de la carretera a Chachagüí, probablemente por la temperatura baja, y en Buesaco y San José, debido a la sequedad del ambiente.



Figura 23. Observe la necrosis descendente con una zona clorótica de transición después de una inoculación efectuada con Acrostagmus sp.

Foto: Autor.

te la enfermedad fue "moderadamente severa". Es de anotar que por la destrucción del vástago, esta enfermedad es quizá la más importante en nuestro medio (Tabla II)

10.3 Etiología.

Fusarium sp., se comprobó como el causante de la enfermedad. Se encontró en asociación con Acrostalagmus sp. en el secamiento de las hojas externas.

10.3.1 Clasificación.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Tuberculariaceae

Género: Fusarium

Especie: Fusarium sp.

Familia: Moniliaceae

Género: Acrostalagmus

Especie: Acrostalagmus sp.

10.3.2 Descripción.

El género Fusarium presenta conidióforos variables, hialinos, septados y certos, llevan en sus extremos las conidias. Estos esporóforos son

- 12 -

simples o pueden agruparse para formar esporodoquios. Las conidias son de color brillante o hialinas. Las macroconidias falcadas o fuscoides y septadas (Fig. 24), microconidias ovaladas y uniceldadas. Es característica la producción de clamidosporas como estructuras de resistencia (2, 4).

Las microconidias de Fusarium sp. tuvieron las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 15 ; mínimo 6
Ancho: máximo 4 ; mínimo 2,5

A los 4 días después de sembrado el micelio de Fusarium sp. en P.D.A., se observó su germinación; 10 días más tarde el micelio en un comienzo blanco se tornó rojizo, coloreando el medio. 72 días después se observó la invasión del medio.

El hongo Acrostalagmus, posee conidióforos erectos, hialinos, septados, formando en conjunto una masa acolchonada sobre el sustrato. Las ramificaciones del conidióforo son verticiladas, llevando cada verticilo 2 a 4 esterigmas pequeños (Fig. 25), sobre los cuales se forma una masa de conidias pequeñas, uniceldadas, ovoides y hialinas, embebidas en una sustancia mucilagínosa (3).

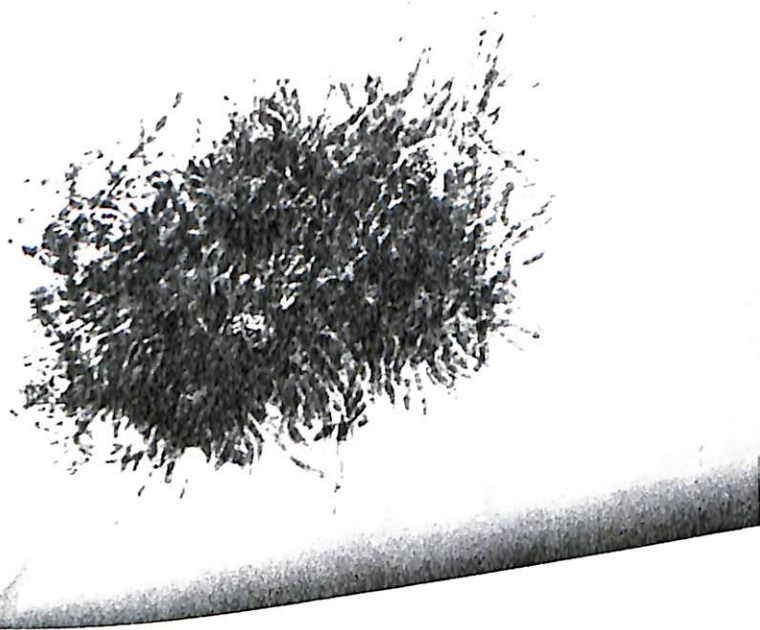


Figura 24. Esporodocio de Fusarium sp., mostrando las macroconidias septadas y en forma de media luna. (Aumento 400 X).

Foto: Autor.

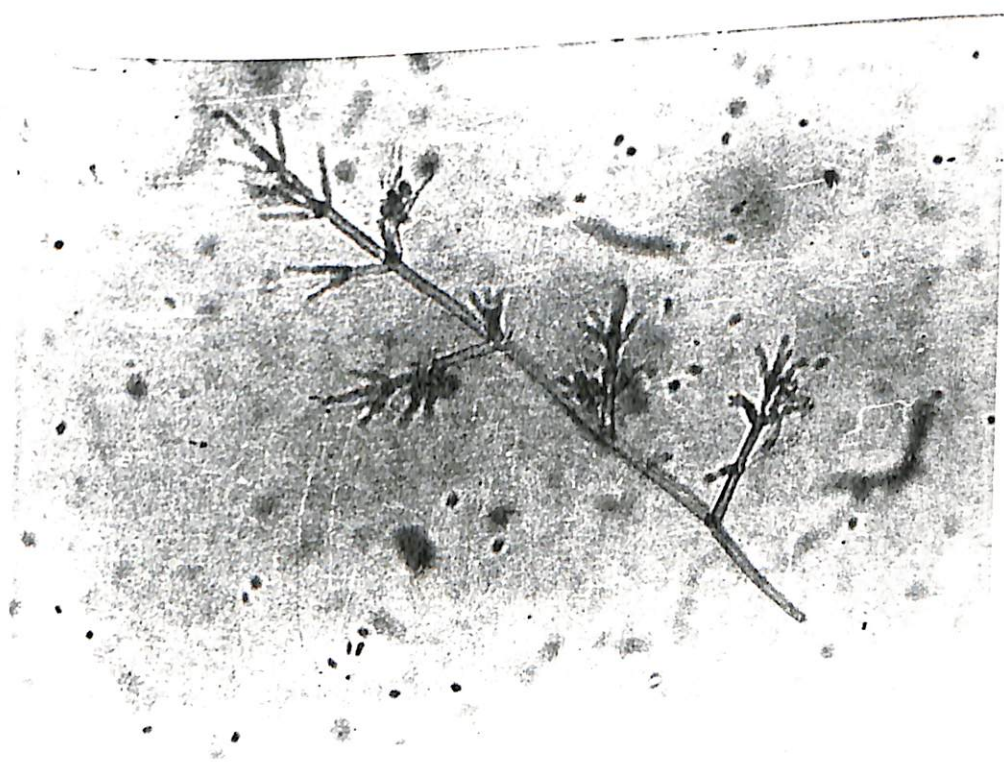


Figura 25. Ramificaciones del conidióforo de Acrostalagus sp.

Foto: Autor.

Las conidias de la especie patógena tiene las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 8,4 ; mínimo 6,3

Ancho: máximo 5,6 ; mínimo 3,7

El desarrollo del micelio en P.D.A., es superficial y de aspecto pulverulento. Su germinación ocurre a los 3 días. Después de 6 días el micelio cubrió el medio, iniciándose la fructificación a los 10 días. La coloración final es de un rojo ladrillo.

11. PUDRICION EN BANDAS CONTINUAS.

Enfermedad común en todas las épocas del año pero en forma esporádica.

11.1 Sintomatología.

En las hojas externas, tanto en el haz como en el envés, se observaron bandas o listas continuas necrosadas y de apariencia húmeda color café oscuro. Estas bandas abarcaron hasta las dos terceras partes de la hoja y tenían una anchura aproximada de un centímetro; nunca se presentaron mas de dos bandas por hoja y se distribuyeron del centro hacia los bordes y ocurrieron siempre a un mismo lado de la hoja (Fig. 26). En condiciones naturales se observaron las fructificaciones del hongo de un color blanco cenizo sobre los tejidos afectados.

Después de 4 días de efectuada la inoculación, se presentó un necrosamiento húmedo en el ápice de la hoja que avanzó por la parte central de esta (Fig. 27) y llegó aproximadamente a la mitad a los 21 días.

11.2 Distribución, incidencia y severidad.

En Chachagüí, Casabuy, Matituy, Ricaurte y San José la enfermedad fue de una incidencia "leve" y

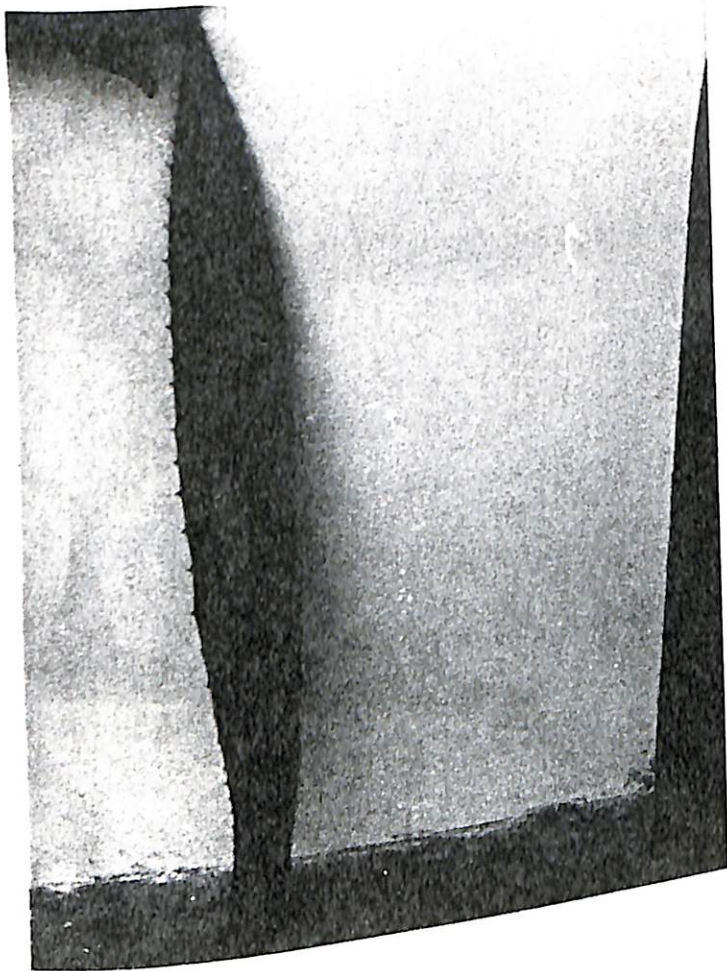


Figura 26. Banda continua necrosada de color café oscuro, producida por Monosporium sp.

Foto: Autor.

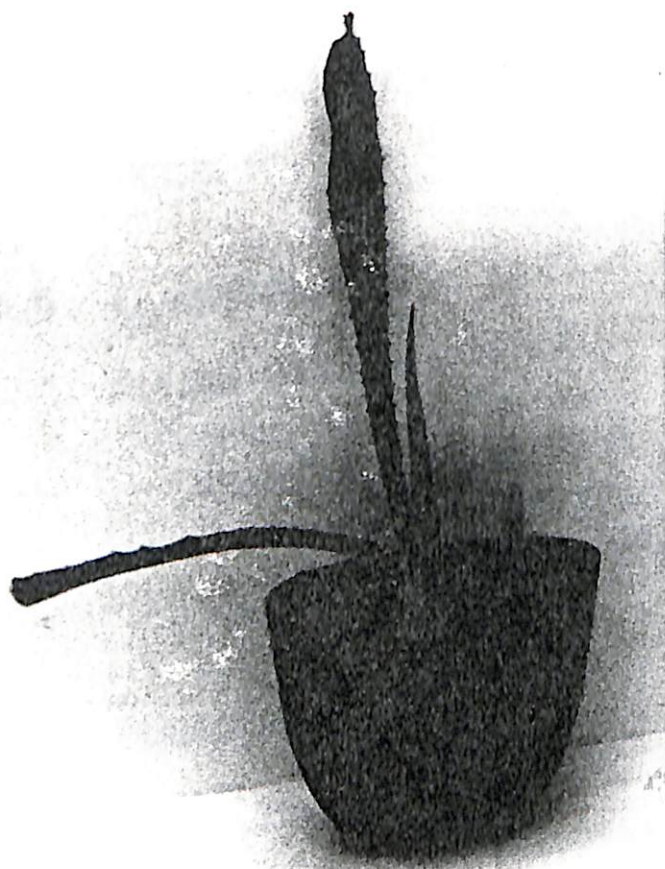


Figura 27. Necrosamiento húmedo del ápice en su parte central, después de una inoculación hecha con Monosporium sp.

Foto: Autor.

por su severidad se consideró como "moderadamente severa" (tablas I y III).

11.3 Etiología.

Como agente causal de esta pudrición se encontró al hongo Monosporium sp.

11.3.1 Clasificación.

Clase: Deuteromycetes
Orden: Moniliales
Familia: Moniliaceae
Género: Monosporium
Especie: Monosporium sp.

11.3.2 Descripción.

Conidióforos dendroides, repetidamente ramificados, erectos, hialinos; las conidias se originan generalmente en el ápice de los conidióforos, uniceladas, hialinas o coloreadas; saprófito.

Las conidias del hongo tuvieron las

siguientes dimensiones:

Largo: máximo 12,5 ; mínimo 10,7
Ancho: máximo 6,3 ; mínimo 3,3

El micelio germinó a los 6 días de inoculado, fructificando 3 días más tarde. 10 días después invadió el medio. El micelio fué de color blanco y consistió en abundancia y crecimiento abundante. (Fig. 28) (3).

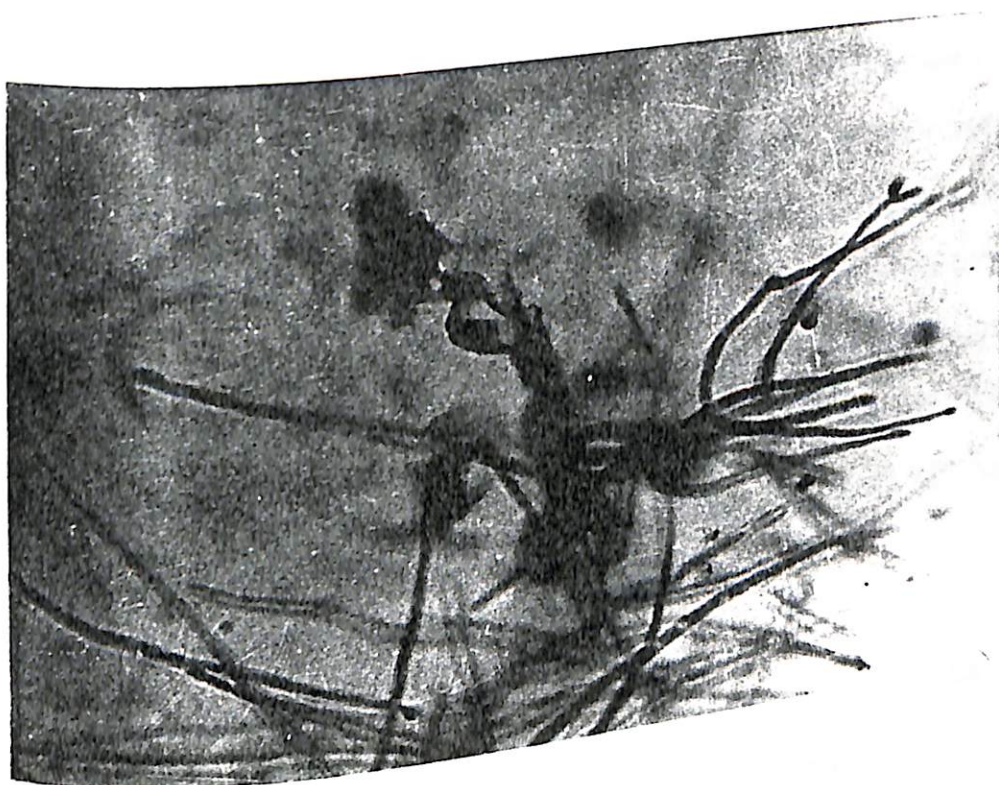


Figura 28. Monosporium sp. Conidióforos dendroides
ramificados. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

12. PUDRICION NEGRA BASAL.

Enfermedad común de zonas húmedas o moderadamente secas con encharcamientos esporádicos.

12.1 Sintomatología.

En los primeros estados de la enfermedad, se observó una costra rojiza epidermal; luego se presentó una pudrición de los tejidos internos. La lesión adquirió más tarde un color oscuro (Fig. 29) siendo notoria la presencia de los ascostromas (Pseudotecios del hongo). La pudrición abarcó hasta la tercera parte de las hojas exteriores y de las que ya han abierto. Un síntoma final fue el desprendimiento de la hoja afectada.

Después de 8 días de inocular la parte basal, se determinó un secamiento ascendente de un color café claro en las hojas externas, 15 días más tarde se presentaron dichas hojas completamente secas.

12.2 Distribución, incidencia y severidad.

En Chachagüí, Casabuy, Matituy, El Tambo, Alcorite y La Unión, la enfermedad se comportó como de incidencia "leve" y por su ataque por planta se consideró como "medianamente severo" (Tablas I y II).

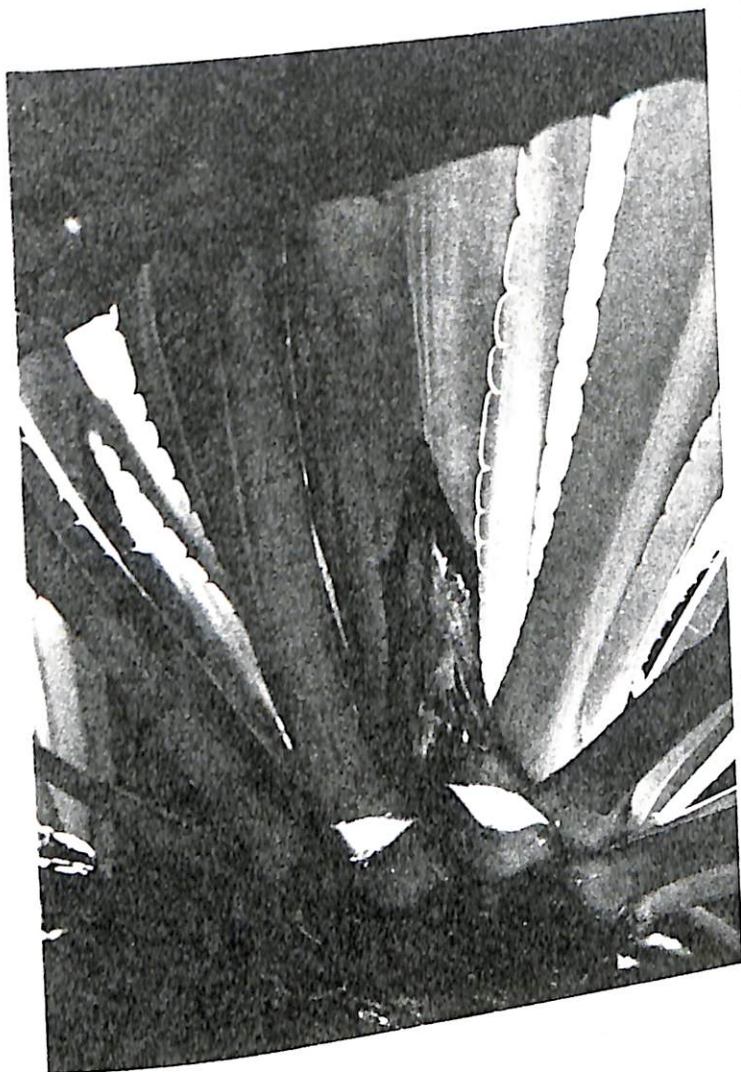


Figura 29. Pudrición basal producida por Leptosphaeria sp. Observe la enfermedad ya en hojas internas de la planta.

Foto: Autor.

12.3 Etiología.

El hongo Leptosphaeria sp., es el agente causal de esta enfermedad.

12.3.1 Clasificación.

Clase: Ascomycetes

Subclase: Loculoascomycetidae

Orden: Pleosporales

Familia: Pleosporaceae

Género: Leptosphaeria

Especie: Leptosphaeria sp.

12.3.2 Descripción.

El género Leptosphaeria presenta pseudotecios membranosos, esféricos sumergidos total o medianamente en los tejidos afectados. Este cuerpo posee un pequeño ostiolo papilado. Las ascas son cilíndricas o clavadas con parafisas. Las ascosporas son ovoides o fusoides oscuras, con varias septas transversales (2, 4) (Fig. 30).

Las dimensiones de las ascospo-

ras fueron las siguientes:

Largo: máximo 39,5 ; mínimo 18

Ancho: máximo 8,5 ; mínimo 4,2

Después de 6 días de sembrado el inóculo en P.D.A., se observó la germinación. 5 días más tarde el inóculo en un comienzo blanco, tomó una coloración rosada e invadió el medio 10 días después.



Figura 30. Leptosphaeria sp. Parte de un asca bitunicada mostrando las ascosporas con varias septas transversales. (Aumento 640 X).

Foto: Autor.

ENFERMEDADES FISILOGENICAS

1. FLORECIMIENTO PREMATURO.

Se presentó en un alto porcentaje en plantaciones de la región de Chachagüí, especialmente en suelos pobres (Fig. 31). Además, es característica en zonas donde la baja temperatura es un factor limitante para el cultivo. La planta que ha cumplido prematuramente esta función, muere.

Pérez Mejía (7) indica como causas de la floración, la herencia, malas condiciones de suelo y clima, malas prácticas de cultivo, quemas, enfermedades y plagas y falta de nutrientes.

La incidencia de este daño, se pudo considerar como "moderadamente leve" (Tabla I).



Figura 31. Plantación de fique en la región de Chachagüí, con gran número de plantas florecidas prematuramente. Note parches rojizos en el suelo, debido a la presencia de erosión y baja fertilidad del mismo.

Foto: Autor.

2. ESCALDADO.

Común en Chachagüí, donde los cambios de temperatura, al parecer producen este daño. Igualmente, es probable que horas de sol fuerte que han seguido a un aguacero, afectan las hojas de mayor ángulo respecto al vástago, sirviendo las gotas como lentes de refracción de los rayos.

El síntoma característico, es la presencia de secamientos de color café claro sin halo, en parte o en toda la hoja (Fig. 32).

El escaldado se presentó con una incidencia "leve" y su presencia se puede considerar condicionada por el ambiente (Tabla I).



Figura 32. Secamiento de color café claro, sin halo, síntoma característico de escaldado.

Foto: Autor.

3. ANTOCIANICENCIA.

La planta adquiere totalmente un color morado y detiene su crecimiento (Fig. 33). Se ha observado relación de encharcamientos con la presencia de este daño. Otra causa, al parecer es la maduración prematura de las hojas, ya que al cortar estas al cabo de algún tiempo toman este color. Igualmente en regiones de bajas temperaturas las plantas presentan este síntoma.

Este daño es común en el kilómetro 21 de la carretera a Chachagüí y en cultivos del Municipio de Riocourte, en los cuales la incidencia fue considerada como "moderadamente leve" (Tabla I).



Figura 33. Plantas completamente moradas y de tamaño pequeño, debido a causas ambientales, en la región de Chachagüí.

ENFERMEDADES DE ETIOLOGIA DESCONOCIDA

1. RAYADILLA.

Aunque es esporádica, su progreso es cada día más apreciable y común en todas las épocas.

1.1 Sintomatología.

Es característica la presencia de bandas o listas discontinuas de color rojo oscuro en hojas (Fig. 34) y tallos. Al efectuar un corte transversal en este último, se observó un círculo no continuo. Esta enfermedad no se ha determinado en plantas jóvenes y su presencia es notoria a partir del segundo a tercer corte.

1.2 Distribución, incidencia y severidad.

Hasta la presente únicamente se ha observado en Casabuy con una incidencia "leve" y con una severidad considerada como "medianamente severa" (Tablas I y II).

1.3 Etiología.

No se conoce el agente causal de esta en-

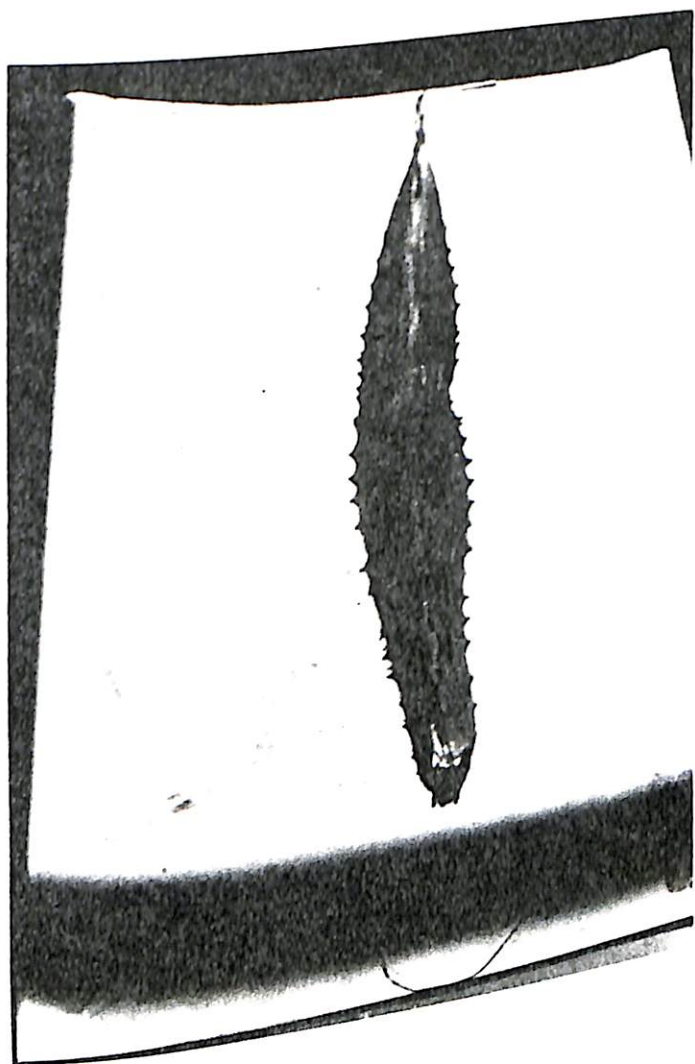


Figura 34. Rayadilla. Note las bandas discontinuas de color rojo oscuro situadas en la parte inferior de la hoja.

Foto: Autor.

que sea producida por un virus u otro agente submicroscópico transmitido por contacto. Por información de campesinos de la región se sabe que la infección se produce en plantas sanas al haber hecho un corte con un machete utilizado en plantas enfermas. No se cree en la transmisibilidad por insectos, debido a que no se ha presentado en zonas aledañas al foco de infección. Se utilizan como posibles vectores, especies no identificadas de insectos de las familias Cicadellidae y Fulgoridae, obteniéndose resultados negativos.

2. VIRUSLA.

Es característica de todas las épocas y en plantas de todas las edades, pero su presencia está limitada a hojas externas.

2.1 Sintomatología.

Al comienzo de la enfermedad, aparecen en las hojas, puntos necrosados, no observables a simple vista, alrededor de los cuales se forman pequeñas hinchazones cloróticas de forma ovalada, las que progresan y se unen produciendo el síntoma típicos de la enfermedad que corresponde a hojas enteramente con hinchazones cloróticas (Fig. 35). Está asociada con el chancho. Ultimamente se ha encontrado la viruela en la variedad "ceniza" comprobada como altamente resistente.

2.2 Distribución, incidencia y severidad.

La enfermedad se encuentra en todas las zonas productoras de esta planta. Con una incidencia "muy grave" y de comportamiento "severo" por planta, aun- que en cultivos de Chachagüí su ataque fue "muy severo" (Tablas I y III).



Figura 35. Hoja afectada por la viruela. Las zonas cloróticas corresponden a hinchazones producidas por un agente causal aun no determinado.

Foto: Autor.

2.3 Etiología.

Aun no se ha determinado el agente causal de esta enfermedad. Pérez Mejía (7) afirma que es producida por un hongo cuya clasificación es aun incierta, sin embargo, no se aisló ninguno en la realización del presente trabajo. Unicamente se logró aislar una bacteria posiblemente Xanthomonas sp., pero en inoculaciones dió resultados negativos.

Es probable que sea un insecto el vector de esta enfermedad, por el hecho de que en el centro de las hinchazones, se observó un punto oscuro, al parecer sitio de picada de aquel. Para comprobar esta suposición se colocaron en algunas plantas especies no identificadas de insectos de las familias Myridae, Cicadellidae, Membracidae y Fulgaridae, pero no se obtuvo ningún resultado positivo, ya que en su mayoría murieron y los demás no produjeron ningún síntoma, por no encontrar probablemente condiciones favorables dichos insectos.

En hojas cortadas, se observó al cabo de unos días hinchazones similares a las de la viruela, por lo tanto no se descarta la posibilidad de que la enfermedad sea una respuesta de la planta a condiciones desfavorables.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del estudio efectuado sobre aspectos patológicos del cultivo de fique en el Departamento de Mariño, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Se identificaron las siguientes enfermedades patológicas:

Antracnosis, causada por Gloeosporium sp.;

Antracnosis o Chancro, cuyo agente causal es Colletotrichum sp.;

Fumagina, producida por Fumago sp.;

Mal rosado o Felpa, causada por Corticium sp.;

Mancha anular o Gotera, producida por Leptosphaeria sp.;

Mancha basal, causada por Rhizoctonia sp.;

Mancha ceniza, cuyo agente causal es Alternaria sp.;

Mancha morada, producida por Pleospora sp.;

Mancha rojiza, causada por Neotria sp.;

Putridión descendente seca, producida por Fusarium sp. el cual está asociado con Acrostalagmus sp.;

Pudrición de bandas continuas, cuya causalidad se debe a Monosporium sp. y

Pudrición negra basal, causada por Leptosphaeria sp.

2. Como enfermedades fisiogénicas se constataron:

El Florecimiento prematuro, Escaldado y Antocianecosis, causadas probablemente por factores nutricionales y ambientales.

3. La Rayadilla y la Viruela se consideraron como enfermedades de origen desconocido.

4. El Chanero, Pudrición descendente seca y la Viruela se encontraron distribuidas en todas las regiones de estudio, con una incidencia moderadamente grave, moderadamente leve y "muy grave" respectivamente. La severidad para las dos enfermedades patogénicas se consideró como "medianamente severa" mientras que para la Viruela como "severa". Debido a esto, se puede decir que son las enfermedades de mayor importancia económica en Haríño.

5. La Fumagina y Rayadilla se presentaron únicamente en La Unión y Casabuy respectivamente, la primera considerada como moderadamente leve y severa de acuerdo a su

incidencia y severidad mientras que la 2ª de incidencia leve y de comportamiento medianamente severo, son enfermedades de poco interés económico, pero que pueden conver- tirse en futuros problemas especialmente la última.

6. La Antracnosis, Mal rosado, Mancha anular, Mancha morada, Mancha rojiza, Pudrición en bandas continuas, de distribución variable, de incidencia leve y de comportamiento moderadamente severo, son enfermedades importantes por la destrucción que ocasionan en la fibra, al igual que la Mancha ceniza y Pudrición negra basal de incidencia "moderadamente leve" y "moderadamente severa", respectivamente.

7. El Florecimiento premature, Antocianecencia y Escaldado son más frecuentes en Chachagüí con una incidencia moderadamente leve las dos primeras y leve para el Escaldado y su presencia está condicionada por los factores ambientales y edáficos.

8. Se reportaron como enfermedades nuevas en Colombia: La Fumagina, Mancha rojiza y Pudrición en bandas continuas.

9. Las observaciones realizadas en el campo determinan que la temperatura y humedad ambientales juegan pa-

RECOMENDACIONES.

1. Investigación aplicada en aspectos de requerimientos nutricionales, comportamiento de variedades y manejo, aspectos encaminados a un mejor control de las enfermedades.
2. Debido a que la mayoría de las enfermedades se presentan cuando las hojas alcanzan un ángulo mayor de 45° , se recomienda efectuar cuatro cortes, o sea cuatro cortes por año.
3. Utilización de material de propagación sano.
4. Control de malezas para evitar una excesiva humedad y por consiguiente la presencia de enfermedades.
5. Realizar investigaciones tendientes a esclarecer la etiología de la Rayadilla y Viruela.

VI. RESUMEN

En el presente trabajo se hace un análisis sobre identificación, distribución, incidencia y severidad de las principales enfermedades del fique (Furcraea spp.) en el Departamento de Nariño. Se tuvo en cuenta las zonas y municipios más productores de fibra, tales como Chachagüí, Casabuy, Matituy, Municipios de Ricaurte, La Unión, Duesaco y San José. Se recolectó material afectado por diferentes tipos de patógenos para ser procesados en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

Siguiendo los postulados Koch se logró identificar y describir las siguientes enfermedades:

ENFERMEDADES PATOGENICAS:

Antracnosis, causada por Gloeosporium sp., Antracnosis o Chancro, causada por Colletotrichum agaves, Fumagina, causada por Fumago sp., Mal rosado o Felpa, causada por Cor-ticium sp., Mancha anular o Coteria, causada por Leptosphaeria sp., Mancha basal, causada por Rhizoglyphus sp., Mancha ceniza, causada por Alternaria sp., Mancha morada, causada por Pleospora sp., Mancha rojiza, causada por Neg-taria sp., Pudrición descendente seca, causada por Fusa-rium sp., Pudrición en bandas continuas, causada por Acrastalagus sp., Pudrición en bandas continuas,

causada por Monosporium sp. y Pudrición negra basal, causada por Leptosphaeria sp.

ENFERMEDADES FISIOGÉNICAS:

Crecimiento prematuro, Escaldado y Antocianescencia.

ENFERMEDADES CON AGENTE CAUSAL DESCONOCIDO:

Wadilla, Viruela.

SUMMARY

The present study was undertaken with the purpose of making an analysis on identification, distribution, incidence and severity of the main diseases in "Fique" (Ficus spp.) in Maricao Department. Those more productive areas and counties were considered in the present work such as: Chachagüí, Casabuy, Matituy, Ricaurte County, La Unión, Buesaco and San José. The material affected by different type of pathogens was collected and analysed in the Phytopathology Laboratory, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Maricao.

According Koch's postulates, it was possible to identify and describe these diseases:

PATHOGENIC DISEASES:

Anthraxnose, caused by Gloeosporium sp., Anthracnose or Cankers, caused by Colletotrichum agaves, Fumagina, caused by Fumago sp., Pinb Disease or Felpa, caused by Gor-ticium sp., Ring-like spot or Gotera, caused by Leptosphaeria sp., Base spot, caused by Rhizoctonia sp., Gray spot, caused by Alternaria sp., Purple spot, caused by Pleospora sp., Red-like spot, caused by Nectria sp., Decendent Dry Rotteness, caused by Fusarium sp.-Acrostal-

porium sp., Black Basal Rottness, caused by Lepthos-
phaeria sp.

PHYSIOGENIC DIASEASES:

Immature Fluorescence, Burning, Anthosianescence.

UNKNOWN ORIGIN DIASEASES:

Rayadilla, Viruela.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ALBORNOZ, A., et al. Descripción ilustrada de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Mariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1969. 393p.
- ALEXOPOULOS, C. J. Introductory mycology. 2nd. ed. New York, John Wiley, 1964. 613p.
- MANEFT, H. L. Illustrated genera of imperfect fungi. 2nd. ed. Minneapolis, Burges, 1960. 225p.
- MASSEE, E. A. Morphology and taxonomy of fungi. 3th. ed. New York, Hafner, 1965. 572p.
- ROCHANDI, E. Manual de laboratorio para fitopatología general. Lima, Perú, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A., 1967. 49p.
- ORTUELA, N. J. Indices de enfermedades de plantas cultivadas en Colombia. Bogotá, Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario, 1965. Bol. Tec. N° 11. 66p.
- PAREZ, M. J. El fique: su taxonomía, cultivo y tecnología. Medellín, Colombia, ed. Colina, 1964. 124p.

A P P E N D I C E.

TABLA I

INCIDENCIA: % DE PLANTAS ENFERMAS POR LOTE ESTUDIADO

ENFERMEDAD	CHACHAGUI			CASABUY MATITU					Km. 21		TAMBO		RICAURTE			BUESACO		SAN JOSE LA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CHANCRO	1	4	1	-	3	-	2	5	7	-	4	-	7	5	2	-	-	-	-
FUMAGINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FALSA FUMAGINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAL ROSADO	2	5	-	2	2	-	7	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-
MANCHA ANULAR	14	5	9	-	12	3	-	3	5	2	4	3	-	5	8	10	4	-	-
MANCHA BASAL	13	9	15	25	-	18	7	15	6	-	-	-	25	18	14	-	-	-	-
MANCHA CENIZA	6	10	5	18	12	12	9	7	16	-	14	19	10	16	21	12	3	4	2
MANCHA MORADA	4	7	3	13	6	9	3	4	2	-	5	3	2	3	5	7	1	3	1
MANCHA ROJIZA	-	-	12	5	4	-	-	7	-	-	1	3	2	-	-	7	-	4	5
PUDRICION DESCENDENTE SECA	17	12	23	35	25	21	17	32	12	3	11	13	43	28	31	3	8	12	15
PUDRICION EN BANDAS CONTINUAS	-	-	4	5	2	1	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	3	4
PUDRICION NEGRA BASAL	-	3	2	2	-	-	4	5	-	-	1	1	7	8	1	-	-	-	-
RAYADILLA	-	-	-	4	2	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIRUELA	85	73	90	35	95	88	45	95	93	95	85	70	93	20	95	73	75	80	47
FLORECIMIENTO PREMATURO	30	27	42	15	37	32	15	15	10	25	2	1	-	-	-	-	1	1	2
ESCALDADO	1	-	3	-	-	2	-	1	-	-	-	3	-	-	4	-	1	1	1
ANTOCEANECENCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-	-	23	15	7	-	-	-	-

TABLA II

SEVERIDAD DE ENFERMEDADES QUE ATACAN TOTALMENTE LA PLANTA - % DE ATAQUE POR PLANTA

[illegible]

TABLA III

SEVERIDAD DE ENFERMEDADES QUE ATACAN HOJAS EXTERIORES - % DE ATAQUE POR HOJAS EXTERIORES

ENFERMEDAD	CHACHAGUI			CASABUY			MATITUY		Km. 21	TAMBO		RICAURTE			BUESACO		SAN JOSE		LA UN	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OSIS	20,00	27,50	25,00	-	24,33	-	27,50	19,00	23,14	-	14,75	-	16,42	13,00	-	-	-	-	-	15,
	51,50	43,90	50,60	31,00	35,40	29,50	25,90	22,60	25,40	23,55	24,20	31,80	36,70	33,90	32,40	26,40	29,40	24,00	20,85	37,
TUMAGINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGADO	24,00	20,40	-	20,00	17,50	18,71	-	-	-	-	-	17,00	20,00	14,00	24,00	-	-	-	-	14,
ANULAR	24,00	13,20	14,55	-	16,30	21,00	-	13,33	19,00	6,50	35,00	27,66	-	21,00	21,37	26,70	28,25	-	-	-
BASAL	20,00	17,33	21,60	17,30	-	17,50	23,14	20,40	21,66	-	-	-	17,30	16,80	17,80	-	-	-	-	18,
CENIZA	27,66	22,00	20,00	19,30	17,60	20,70	21,00	16,85	18,90	-	18,10	21,70	20,30	27,90	18,50	11,00	16,66	17,50	15,00	15,
ROJIZA	-	-	17,50	18,60	16,25	-	-	17,42	-	-	17,00	20,66	12,50	-	-	15,85	-	12,50	18,80	13,
MORADA	10,50	12,44	16,00	11,70	13,16	14,44	12,33	13,25	15,00	-	14,80	13,33	19,00	13,33	14,00	12,71	12,00	15,33	15,00	-
ION EN BANDAS CONTINUAS	-	-	21,50	22,00	14,00	19,00	-	20,00	17,50	-	-	-	15,00	-	-	-	-	12,33	12,50	7,
	79,20	73,70	79,00	70,80	60,70	61,90	56,40	71,00	60,80	62,90	58,60	71,10	70,80	74,20	73,00	69,30	61,90	56,40	70,50	-

T	Inventario	15192
633.59		
B139	Baena Velasco, Alvaro.	
Ej.2		
Título:	Identificación, distribución, in evidencia y severidad de las...	
Fecha Devol.	NOMBRE	Carnet
	JIMMY CARDENAS	205

T
633.59
B139
Ej.2

15192