

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA FRESA
(Fragaria sp.) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

///
ARMANDO CAICEDO BRAVO

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

1.971

AN
+
634.4
C133

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

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

DE DEDICATORIA A:

LUIS ALVARO BULFINCH V. I. A.

A:

GILBERTO BULFINCH V. I. A.

LOS SACRIFICIOS DE MIS PADRES I. A. B. S.

MIS HERMANOS ALBERTO GONZALEZ

MIS FAMILIARES La Familia de Luchina y sus hijos

MIS AMIGOS

Toda y las personas que hicieron
posible la realización de esta obra.

DEDICO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HISTORIA DE LA LINGÜÍSTICA	2
III. FONÉTICA Y FONOLÓGICA	6
IV. MORFOLÓGICA Y SINTAXIS	12
V. SEMIÓTICA Y LINGÜÍSTICA	12
VI. LINGÜÍSTICA EXPERIMENTAL	12
VII. LINGÜÍSTICA Y PSICOLINGÜÍSTICA	12

AGRADECIMIENTOS A:

1.1. Autor de la obra	21
1.2. Consejo Editorial	21
1.3. Mago GUIS	21
1.4. Intencionalidad	21
1.5. Fundación del trabajo	21
1.6. Elaboración de la obra	21
1.7. Realización de la obra	21
1.8. Tercera de la obra	21
1.9. Tercera negra de la obra	21
2. APOYANTES LINGÜÍSTICA	21
2.1. Poemas	21
3. INTERVENIENTES EN LA ELABORACIÓN Y REALIZACIÓN DE LA OBRA	21
3.1. Autor de la obra	21
3.2. Consejo Editorial	21
3.3. Mago GUIS	21
3.4. Intencionalidad	21
3.5. Fundación del trabajo	21
3.6. Elaboración de la obra	21
3.7. Realización de la obra	21
3.8. Tercera de la obra	21
3.9. Tercera negra de la obra	21

LUIS ALFREDO MOLINA V. I. A.

GILBERTO BRAVO V. I. A.

LUIS A. NIETO I. A., M. Sc.

ARSENIO CACERES

La Facultad de Ciencias Agrícolas

Todas las personas que hicieron posible la realización de ésta obra.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	6
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	12
1. ENFERMEDADES FUNGOSAS	12
1.1 Mancha foliar	12
1.2 Cenicilla u Oidio	21
1.3 Moho gris	29
1.4 Antracnosis	39
1.5 Pudrición del fruto	52
1.6 Cladosporiosis de la fresa	59
1.7 Secamiento de la hoja	69
1.8 Tizón de la hoja	77
1.9 Mancha negra de la hoja	88
2. ENFERMEDAD VIROSA	97
2.1 Mosaico	97
3. MICROORGANISMOS FUNGOSOS Y BACTERIALES AISLADOS E INOCULADOS Y CUYO RESULTADO FUE NEGATIVO	100
4. ENFERMEDADES DE LA FRESA CON AGENTE CAU- SAL DESCONOCIDO	101
4.1 Anillo rojo del tallo	101
4.2 Mancha de la hoja	101
4.3 Mancha ceniza de la fresa	102
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103

	Pág.
VI. RESUMEN	106
VII. SUMMARY	108
VIII. BIBLIOGRAFIA	110

ILUSTRACIONES

	Pág.
Figura 1. Municipios productores de fresa en Nariño, en donde se hicieron las recolecciones de muestras enfermas	7
Figura 2. Inoculación por aspersión de <u>Ramularia tulasnei</u> Sacc.	14
Figura 3. Inoculación de <u>Ramularia</u> , con heridas por punción	15
Figura 4. Conidios de <u>Ramularia tulasnei</u> Sacc. dispuestos en cadenas con septas transversales	16
Figura 5. Ascas de <u>Mycosphaerella fragariae</u> Lind. con ascosporas biceldadas	17
Figura 6. Crecimiento de <u>Ramularia tulasnei</u> Sacc., en PDA.	20
Figura 7. Inoculación directa de las esporas de <u>Oidium</u> sp.	23
Figura 8. <u>Oidium</u> sp. atacando los frutos.	24
Figura 9. Detalle de la foto anterior mostrando el avance de la infección a los pedúnculos. ..	25
Figura 10. <u>Oidium</u> sp. mostrando la disposición en cadena, su forma elíptica o de barril de sus conidios.	27
Figura 11. Inoculación a los frutos con heridas por	

	Pág.
punción de <u>Botrytis cinerea</u> (Fr.) Pers. ..	31
Figura 12. Estado final en que quedaron los frutos después del ataque del hongo <u>Botrytis cinerea</u> (Fr.) Pers.	32
Figura 13. Inoculación con heridas por punción de <u>Botrytis cinerea</u> (Fr.) Pers.	33
Figura 14. Hojas enrolladas por el ataque del hongo <u>Botrytis cinerea</u> (Fr.) Pers.	34
Figura 15. Conidióforos y conidios de <u>Botrytis cinerea</u> (Fr.) Pers. con su forma de esporulación característica.	36
Figura 16. Esclerotes de <u>Botrytis cinerea</u> (Fr.) Pers. en PDA.	37
Figura 17. Inoculación de <u>Gloeosporium</u> sp. con heridas por punción en los frutos.	41
Figura 18. Detalle de la foto anterior mostrando la infección al fruto y pedúnculos.	42
Figura 19. Diversos grados de la enfermedad causada por <u>Gloeosporium</u> sp. en los frutos.	43
Figura 20. Inoculación en plantas heridas por punción de <u>Gloeosporium</u> sp.	44
Figura 21. Inoculación en plantas heridas con gasa de <u>Gloeosporium</u> sp.	45
Figura 22. Detalle de la foto anterior mostrando el	

	Pág.
avance de la antracnosis.	46
Figura 23. Inoculación de <u>Gloeosporium</u> sp. con heridas por punción a los peciolos.	47
Figura 24. Acérvulo de <u>Gloeosporium</u> sp. con conidióforos y conidios unicelados de forma ovoide u oblongos.	49
Figura 25. Ascas con ascosporas usualmente en número de ocho de <u>Glomerella</u> sp.	50
Figura 26. Frutos inoculados con <u>Rhizopus nigricans</u> Ehr. por aspersion en cajas de petri. ...	53
Figura 27. Detalle de infrutescencias atacadas por <u>Rhizopus nigricans</u> Ehr.	54
Figura 28. <u>Rhizopus nigricans</u> Ehr., mostrando esporangios y sus rizoides característicos..	56
Figura 29. Esporangio de <u>Rhizopus nigricans</u> Ehr., mostrando la dehiscencia de las esporangiosporas.	57
Figura 30. Inoculación de <u>Cladosporium herbarum</u> Ell y Arth. en plantas heridas por punción..	61
Figura 31. Detalle de la foto anterior mostrando el avance de la enfermedad.	62
Figura 32. Plantas heridas con gasa e inoculadas con <u>Cladosporium herbarum</u> Ell. y Arth. .	63
Figura 33. Inoculación a los frutos con <u>Cladospo-</u>	

	Pág.
Figura 33. <u>Cladosporium herbarum</u> Ell. y Arth. por aspersion.	64
Figura 34. Frutos mostrando diversos grados de infección del hongo <u>Cladosporium herbarum</u> Ell. y Arth.	65
Figura 35. Conidios en cadena de <u>Cladosporium herbarum</u> Ell. y Arth. naciendo de los extremos de los conidióforos.	67
Figura 36. Inoculación de <u>Pestalotia</u> sp. con heridas por punción.	71
Figura 37. Hoja mostrando el avance de la mancha de <u>Pestalotia</u> sp.	72
Figura 38. Inoculación de <u>Pestalotia</u> sp. por heridas con gasa.	73
Figura 39. Conidios oscuros de <u>Pestalotia</u> sp. con sus extremos hialinos y provistos de 2 ó 3 flagelos.	75
Figura 40. Inoculación de <u>Dendrophoma obscurens</u> (E. & E.) H. W. Anderson con heridas por punción.	79
Figura 41. Detalle de la foto anterior mostrando las lesiones que causó el patógeno.	80
Figura 42. Conidios de forma bacilar y continua de <u>Dendrophoma obscurens</u> (E. & E.) H. W. Anderson.	83

	Pág.
Figura 43. Ascosporas de forma curvada y tabicada de <u>Gnomonia fragariae</u> Kleb.	84
Figura 44. Peritecio de <u>Gnomonia fragariae</u> Kleb. de forma circular con el zarcillo o filamento característico.	85
Figura 45. Colonia de <u>Dendrophoma obscurens</u> (E. & E.) H. W. Anderson.	86
Figura 46. Inoculación de <u>Fusarium oxysporum</u> (Schlect) Sn. y H. con heridas por punción.	90
Figura 47. Detalle de la foto anterior mostrando el curso de la enfermedad.	91
Figura 48. Plantas inoculadas con <u>Fusarium oxysporum</u> (Schlect) Sn. y H. por heridas con gasa.	92
Figura 49. <u>Fusarium oxysporum</u> (Schlect) Sn. y H., mostrando macroconidios de forma falcada, con 4 a 5 tabiques.	95
Figura 50. Virus.	98
Figura 51. Detalle de la foto anterior mostrando en los extremos hojas enfermas, al centro una hoja sana.	99

La motivación del presente trabajo se inició debido a la ausencia casi total de investigaciones sobre las enfermedades de la fresa (Fragaria sp.) en el departamento de Nariño, siendo además, muy escasas en Colombia. Esto hace disminuir notoriamente la rata de producción.

Por su alto contenido de vitamina C, la colocan en lugar de importancia en la dieta alimenticia (13).

El presente trabajo tiene como objetivo proporcionar un conocimiento básico sobre las enfermedades de la fresa (Fragaria sp.) en el departamento de Nariño.

Para cumplir lo anterior se desarrolló el siguiente proceso:

- Identificación de los agentes causales específicos de cada una de las muestras enfermas recolectadas, aplicando los postulados de Koch.

- Descripción de síntomas y signos en cada una de las enfermedades con ilustraciones fotográficas.

El trabajo se comenzó el segundo semestre de 1.969 y se terminó en el primero de 1.971.

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA FRESA

(Fragaria sp.) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (")

Por

ARMANDO CAICEDO BRAVO

I INTRODUCCION

El cultivo de la fresa (Fragaria sp.), se ha intensificado rápidamente debido al ingreso remunerativo que aporta. Aproximadamente en el departamento de Nariño se cultivan unas 5 hectarias, representadas en su mayoría por huertas caseras y otras con fines comerciales.

Numerosas enfermedades han causado enfitotias que limitan el cultivo en muchas regiones de Nariño, por lo tanto, para emprender la solución de este problema, es necesario conocer a fondo en qué consiste y cuál es su causa. Es así, con antes de tratar de solucionar cualquier problema patológico es necesario hacer un reconocimiento de todas y cada una de las enfermedades, estudiar su naturaleza y las condiciones que favorecen su presencia, para poder dar soluciones de control. Sin embargo, el estudio del síndrome de las enfermedades, en un determinado cultivo, es de naturaleza compleja, por cuanto las variaciones en la correlación patógeno-suceptivo-ambiente son de amplia manifestación.

(") 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

El cultivo de la fresa en el departamento de Nariño se ve limitado por falta de tecnificación. Esto hace que el control de plagas y enfermedades sea bajo y por consiguiente, la producción descende notablemente (1, 2, 3) ⁺.

Díaz (14) afirma, que aunque la fresa se produce bien en muchas clases de suelos, los mejores son aquellos de buen contenido de materia orgánica, de buena aireación y ligeramente ácidos.

Echeverry (16) Higueta y Rodriguez (18) afirman que la fresa crece mejor en zonas comprendidas entre los 2.000 y 2.800 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas medias entre 14 y 16 grados centígrados.

La mayoría de las regiones del departamento de Nariño se encuentran dentro de estos límites de altitud y temperatura como también dentro de las exigencias edáficas favorables al cultivo.

Albornoz y colaboradores (1) en Nariño, observaron la especie Botrytis cinerea (Fr.) Pers. agente causal del "moho gris de la fresa" en frutos maduros que permanecían en contacto con el suelo; los mismos autores afirman, que la "viruela de la fresa" es causada por el hongo Ramularia tulasnei Sacc. con su fase sexual Mycosphaerella fragariae (Tul.) Lind.

⁺ Suarez, A. Informe personal. Pasto.
Padilla, B. Informe personal. Pujiales.
Ceballos, L. Informe personal. Ipiiales.

La mayoría de los autores afirman, que el "tizón de la hoja" tiene como organismo causal el hongo Dendrophoma obscurans (E. & E.) H. W. Anderson, cuya fase perfecta corresponde a Gnomonia fragariae Kleb. (2, 3, 23, 42).

Martinez (24) y U.S.D.A. (38), mencionan a Gloeosporium sp. (? G. fragariae (linb.) Mont.) como causante de manchas foliares.

Kerling (20), hace mención de Cladosporium herbarum y Botrytis cinerea, atacando a las hojas de la fresa.

Fusarium oxysporum Schlencht se reporta como organismo causal de pudriciones en raíz y tallo (38).

Orjuela (26) menciona a Oidium sp., Ramularia tulasnei Sacc. y Botrytis sp., como agentes causales de las enfermedades de "cenicilla", "mancha de la hoja" y "pudrición de los frutos", respectivamente.

Bawdem (6) menciona el "mosaico de la fresa" cuyo agente causal es un grupo de virus emparentados que los denominados virus del suelo, transmitidos por nemátodos o semillas.

Hughes (19) menciona tres clases de virus complejos en la fresa: el virus 1, que produce suaves enrollamientos con moteaduras en las hojas jóvenes en variedades susceptibles; el virus 2 causa un amarillamiento marcado en las hojas jóvenes, enanismo y una apariencia plana de las hojas, debido a un acortamiento del peciolo y el virus 3 que causa un suave enrollamiento o arrugamiento

to sobre las hojas jóvenes y, generalmente se presentan numerosos puntos pequeños amarillos. El mismo autor afirma que los síntomas son diferentes de acuerdo a las condiciones de resistencia de cada variedad.

Schöniger (32) observó y comprobó una infección virosa en cultivos de fresa en el departamento de Nariño; afirma que la infección virosa es transmisible por áfidos, pero que es imposible de determinarlos y definirlos exactamente.

Thomas y Marcus (36) afirman que la fresa está sujeta a diversas enfermedades causadas por virus pero, muchas veces estos síntomas se encuentran ocultos a consecuencia de las altas temperaturas, condiciones de crecimiento y algunas peculiaridades relativas a la variedad; mencionan además métodos que pueden usarse para transmitir el virus como el empleo del insecto vector y la técnica del injerto; empleando siempre una planta indicadora, por último mencionan cuatro enfermedades producidas por virus: "enfermedades por amarillamiento", "enfermedades con arrugamiento", "enfermedad escoba de bruja" y el "enrollamiento de la hoja". Además enumeran cinco especies de áfidos que pueden transmitir los virus: Myzophis rosarum, Macrosiphum pelargonii, Myzus ornatus, Myzus porosus y Myzus solani.

III MATERIALES Y METODOS

1. Materiales.

Para la elaboración de este trabajo se efectuaron viajes de reconocimiento a los municipios de Pasto, Ipiales, Pujilimbo, Guachucal y San Pablo (Figura 1).

Todos los experimentos se realizaron en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño en la ciudad de Pasto cuyas características ecológicas son (22):

Altura sobre el nivel del mar	2.594 mts.
Longitud Oeste de Bogotá	3° 12' 11"
Temperatura promedio anual	14° C.
Precipitación promedio anual	823,10 mm.

Con el fin de efectuar las pruebas de inoculación se utilizaron hijuelos y estolones de fresa (Fragaria sp.) de 2 a 4 meses de edad con previa desinfestación. También se utilizaron plantas obtenidas por semillas.

Las variedades empleadas fueron: Noble, Cundinamarca 5 y Antioquia 1. Los materos se colocaron en rociadores con el fin de evitar la entrada de otros microorganismos.

En el desarrollo de la investigación se emplearon: talegos de polietileno para la recolección de muestras enfermas, materas de arcilla de 12 X 7 X 20, de plástico de 10 X 7 X 10 cms. (diámetro superior, inferior y profundidad respectivamente), cámara

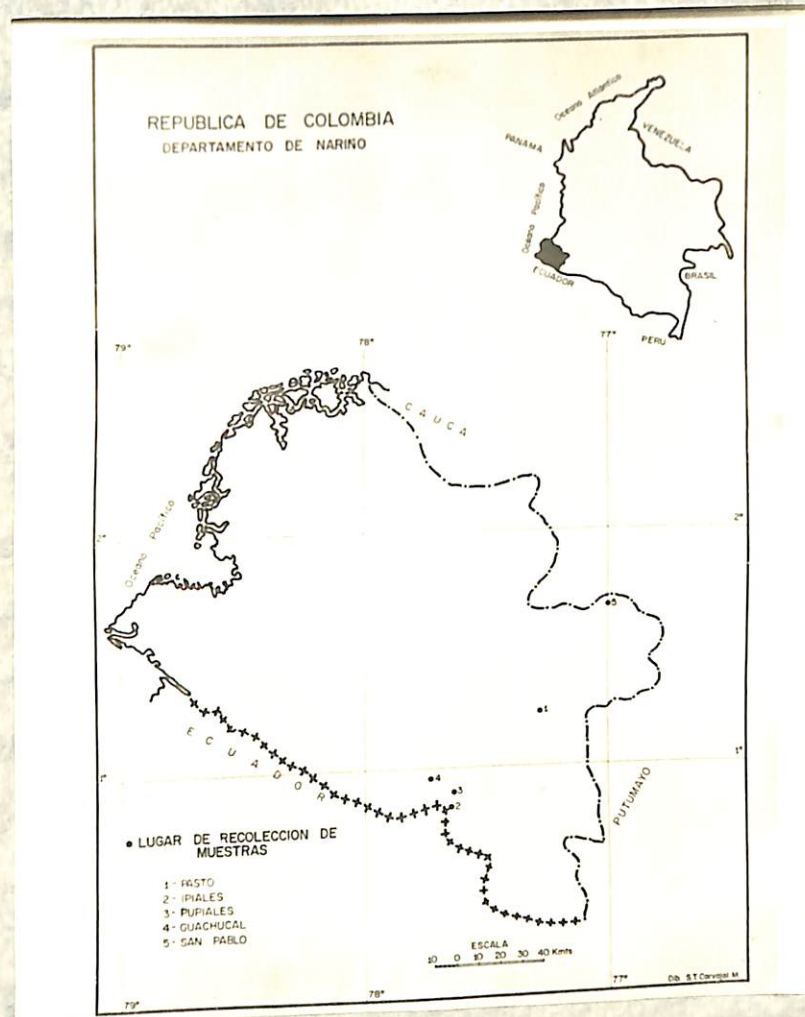


Figura 1. Municipios productores de fresa en Nariño, en donde se hicieron las recolecciones de muestras enfermas.

Foto: I. Santacruz

ras de rocío construidas en la Facultad de Ciencias Agrícolas.

Para el aislamiento de hongos se utilizó: Cámaras húmedas, cajas de petri y tubos de ensayo con medios de cultivos.

Para el estudio de las características morfológicas y fisiológicas de las bacterias se emplearon: Platos de petri con PDA, tubos con PDA inclinado, tubos de ensayo con caldo glucosa, caldo lactosado para observar la producción de ácido; caldo nutriente, colorantes para la tinción de Gram, planta de tabaco para comprobar su patogenicidad.

Las microfotografías, se tomaron en un microscopio marca Leitz Wetslar construido para luz eléctrica con máquina fotográfica marca Leica M-2 Leitz Wetslar. Los síntomas y colonias de los microorganismos se tomaron con cámara fotográfica marca Akarelle.

2. Métodos.

Las muestras enfermas se llevaron al laboratorio para someterlas a los procesos de: desinfección de las partes afectadas en hipoclorito de sodio al 1:1000, bicloruro de mercurio al 1:1000; aislamientos en cámaras húmedas, en platos con PDA (papa-dextrosa-agar), en platos con PDA más ácido (papa-dextrosa-agar-ácido acético al 1%) y platos con AN (agar nutriente). El PDA se tituló con HCl para regularizar el pH.

Todo éste material fué preparado en el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas según guías

elaboradas por Patiño y Esparza (28), Pelczar (29) y suelo esterilizado según el método de Bakelspigel (4).

Por último las muestras fueron colocadas en incubadora a temperatura de 25 a 30 grados centígrados para facilitar la proliferación de los hongos.

A los 5 ó 10 días se aislaron en cultivos puros los posibles fitopatógenos, utilizando tubos con PDA inclinado y PDA en cajas de petri. De todos los posibles fitopatógenos se montaron placas para observaciones al microscopio.

Anterior a las inoculaciones se efectuaron mediciones de micelios o cuerpos fructíferos, como también de la concentración del inóculo. La última parte se hizo en base al método utilizado por Narváez (22). Calculada la concentración del inóculo se procedió a hacer las inoculaciones en plantas de 4 a 5 meses de edad que se sembraron en materos, con suelo preparado y esterilizado en autoclave a 121° C. y 15 libras de presión durante media hora; seleccionando las más sanas, dos por cada método, utilizando 10 ml. por mata, las cuales fueron heridas en hojas, pecíolos y frutos con gasa y aguja; luego se efectuó la aspersion con pistola atomizadora. También se hicieron aspersiones con inóculo a plantas sin ningún tratamiento.

En el caso de Fusarium, además de los tratamientos anteriores, se efectuaron punciones en la base del tallo e inoculaciones al suelo según Yorwook (43). Para todos los casos se dejaron testigos que una vez tratados, se asperjaron con agua destilada tal

como indica la Society of American Bacteriologists (34).

Con el objeto de favorecer la entrada del patógeno al encontrar los estomas abiertos, se colocaron las plantas en cámaras de rocío 12 horas antes y 24 horas después de la inoculación para facilitar la penetración y germinación de la hifa infectiva (30). Además se tomó la temperatura durante este tiempo.

Por medio de observaciones se trató de determinar el período de incubación e infección (31). Se tomó fotografías a los síntomas, se describieron los patógenos y se sacaron microfotografías cuando los resultados fueron positivos.

De todas formas se trató de cumplir con las reglas para la inoculación de plantas propuesta por la Society of American Bacteriologists (34).

En cumplimiento de los postulados de Koch (21), se volvió a reaislar los microorganismos fungosos.

La clasificación se hizo en base al sistema de Alexopoulos (2), y en comparaciones morfológicas y demás características descritas por diversos autores como Messiaen (25), Dickson (14), Walker (40), Clements (10) y Llanos (21). La descripción de los síntomas se hizo teniendo en cuenta las observaciones hechas en el campo y las obtenidas en el laboratorio.

Para las bacterias, además de los métodos anteriores de inoculación, se inyectó la solución inóculo con aguja hipodérmica al tallo, suelo y pecíolos.

En el estudio del virus, se emplearon dos métodos: del injerto y del insecto vector según Thomas y Marcus (36). En el primer método, se utilizó estolones de la planta enferma y se injertó por aproximación a estolones de la planta indicadora. En el segundo, se colocó de 50 a 70 áfidos a alimentarse de la planta enferma por espacio de 2 días al cabo de los cuales se los trasladó a la planta indicadora.

Al final de este trabajo se dan las dimensiones de los microorganismos y sus características, que fueron inoculados y cuyo resultado fué negativo; también se describen los síntomas de los patógenos que fueron imposibles de aislar.

1. ENFERMEDADES FUNGOSAS

En el departamento de Nariño se encontraron tres géneros y seis especies fungosas patogénicas, como también una infección virosa, causando enfermedades en la fresa. Las cuatro primeras con carácter enfitótico y las restantes de distribución esporádica.

1.1 Mancha foliar

Ramularia tulasnei Sacc.

En Nariño la enfermedad se la conoce como "viruela" o "peca", "mancha común de la hoja". También se la distingue con los nombres de "roña de la hoja" o "tizón" (3), "lunar de la hoja" (35).

La enfermedad se suele confundir frecuentemente con la "quemadura" o "chamusquina de la hoja", producida por el hongo Diplocarpon earliana Ell. pero, se la diferencia por su sintomatología, ya que esta, sólo produce manchas púrpuras o decoloradas sobre las hojas, sin presentar en su centro el color blanco o gris que es característico en la "mancha foliar" (23).

La mancha foliar fué de carácter enfitótico en nuestro medio, causando graves daños puesto que redujo notoriamente el tamaño de la planta, la cosecha y causó defoliaciones.

En el laboratorio se logró aislar la fase asexual y

la sexual, de conidios y peritecios.

Sintomatología.

La infección empezó a los 4 ó 5 días, produciendo manchas más o menos circulares, pequeñas y de color violáceo-púrpura. A los 6 ó 7 días las manchas se agrandaron, tornándose moradas y matizándose en su centro. A los 8 ó 9 días la parte central de la mancha se decoloró y tomó un aspecto grisáceo o blanquecino que eran las fructificaciones del hongo (Figura 2). Posteriormente las lesiones confluyeron hasta abarcar casi toda la lámina foliar, alcanzando los pecíolos, y por último las hojas se secaron (Figuras 3, 4).

Todos los métodos de inoculación dieron resultados positivos, anotando que la rapidez de la infección fué mayor por: punción, heridas con gasa y aspersion respectivamente.



Figura 2. Inoculación por aspersion de Ramularia tulasnei Sacc. Obsérvese a la derecha las manchas casi circulares y su coloración blanquecina en el centro, a la izquierda un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 3. Inoculación de Ramularia, con heridas por punción. La planta de la derecha muestra un ataque severo y deformación de las hojas por la confluencia de las manchas, a la izquierda un testigo.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

Reino: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género: Ramularia

Especie: Ramularia tulasnei Sacc.



Figura 4. Conidios de Ramularia tulasnei Sacc. dispues
tos en cadena con septas transversales. Aumen
to X640

Foto: Autor.

Clase: Ascomycetes

Orden: Dothideales

Familia: Dothideaceae

Género: Mycosphaerella

Especie: Mycosphaerella fragariae Lind.

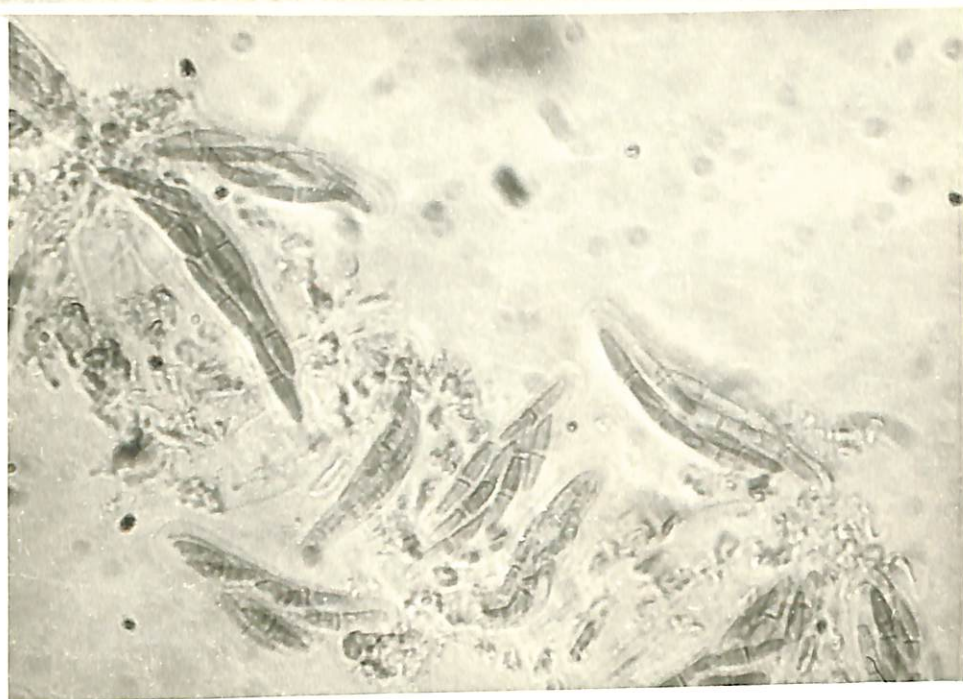


Figura 5. Ascas de Mycosphaerella fragariae Lind. con ascosporas biceldadas. Aumento X640

Foto: Autor.

Ramularia tulasnei Sacc. se caracteriza por sus ra-
cimos de conidióforos cortos, hialinos o subhialinos, simples, fre-
cuentemente curvados o inclinados, cilindráceos o fasciculados. Los
conidios son cilíndricos, continuos o tabicados, típicamente con
dos tabiques, pudiendo presentar uno o a veces tres; hialinos y a
menudo formando cadenas cortas (Figura 4). Las peritecas de Mycos-
phaerella fragariae Lind. posee numerosas ascas con ascosporas bi-
celdadas, con ambas celdas desiguales y fusiformes (5, 23, 39).

(Figura 5)

Los conidios tenían las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 38 u., media 25,6 u., mínimo 15,5 u.

ancho: máximo 3,1 u., media 2,3 u., mínimo 1,7 u.

Las peritecas medían:

Largo: 80-100 u.; ancho: 75-90 u.

Las ascas medían:

Largo: 31,14-34,60 u.; ancho 6,92-10,38 u.

Las ascosporas medían:

Largo: máximo 15,57 u., media 13,59 u., mínimo 12,
45 u.; ancho: 6,51 u., media 4,67 u., mínimo 3,46 u.

El hongo se desarrolló bien en platos con PDA a pH
4,5 & 5, temperatura de 18° a 20° C. en presencia de luz. En agar
nutriente el crecimiento fué pobre.

Las colonias de conidioforos crecieron sobre un fondo negro en forma radiada (Figura 6).

De acuerdo a la etiología y a las afirmaciones de Alexopoulos (2), Anderson (3), Stevenson (35) y otros, el agente causal se identificó como Ramularia tulasnei Sacc., con su fase sexual Mycosphaerella fragariae Lind.

Epifitología.

En épocas lluviosas prolongadas, la humedad del suelo se elevó notoriamente favoreciendo la incidencia del patógeno sobre la planta.

La infección se vuelve severa cuando a épocas lluviosas presede períodos secos, así como suelos de textura pesada o con alto contenido de materia orgánica o mal drenados, son el medio más propicio para el desarrollo del hongo (39).

En el laboratorio la infección se llevó a efecto con una concentración aproximada del inóculo de 98.670 conidios por mililitro.

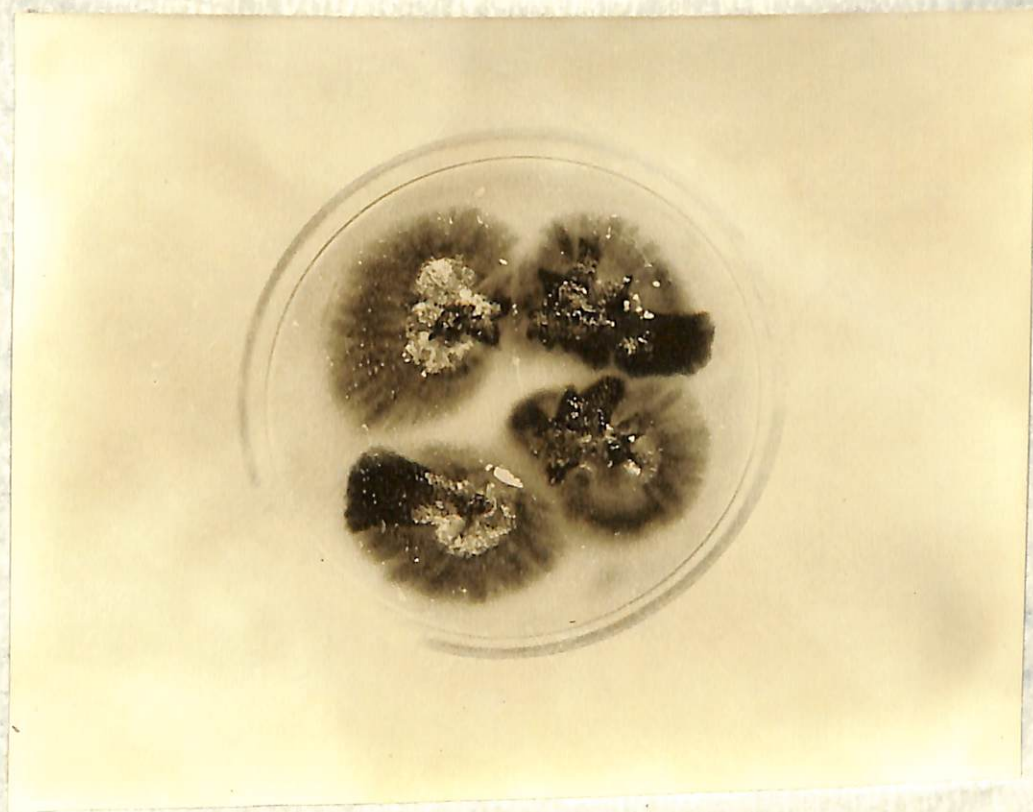


Figura 6. Crecimiento de Ramularia tulasnei Sacc., en PDA. El color blanquecino corresponde a las fructificaciones del hongo.

Foto: I. Santacruz.

1.2 Cenicilla u Oidio

Oidium sp.

En Nariño, la enfermedad recibe el nombre de "enrollamiento de la hoja" y "secazón del fruto".

También se la distingue como "mancha circular de la hoja" (15).

En condiciones de campo, Oidium sp. fué fácilmente conocido, pues las hojas, flores y frutos se cubrían de una abundante eflorescencia blanca de aspecto más o menos harinoso. La enfermedad en el departamento de Nariño es de carácter enfitótico. Tiene gran incidencia, tanto en la producción como en la calidad del fruto.

No se encontró la fase sexual (Sphaeroteca macularis (Wallr. ex Fries) W. B.) que la mayoría de los autores mencionan.

Sintomatología.

Por ser el hongo un parásito obligado, se inoculó tomando directamente las fructificaciones del patógeno de las plantas afectadas y, espolvoréandolas por medio de un atomizador en hojas, flores y frutos de plantas sanas.

A los 3 ó 4 días apareció en el envés de las hojas y entre las nervaduras el síntoma blanco algodonoso. A los 6 ó 7 días las hojas comenzaron a enrollarse y la eflorescencia se tornó

de color cenizo. A los 8 días las hojas se enrollaron completamente hasta topar los bordes opuestos, en las zonas intervenales donde se localizó el hongo, se presentaron en la haz parches de color amarillento (Figura 7).

Cuando el ataque fué en la flor, a los 4 ó 5 días los pétalos se tornaron de un color pardo, se enrollaron y al final se secaron permaneciendo adheridos al ovario. Cuando el hongo atacó a los botones florales, les impidió su apertura y desarrollo. A los 6 ó 7 días los pétalos tomaron un color pardo y por último se secaron.

En el fruto en formación, la infección se llevó a cabo a los 4 días, apareciendo las fructificaciones del hongo que al tocarlas daban una apariencia pulverulenta. A los 6 ó 8 días el ataque se extendió a los pedúnculos del racimo, tornándolos de un color pardo oscuro. Durante los días posteriores el fruto no tuvo desarrollo ni maduración alguna, sino, que se volvió duro y de color pardo y por último se secó (Figuras 8, 9).

Cuando el ataque del hongo se presentó en los frutos desarrollados pero sin alcanzar su plena maduración, les transmitió un sabor desagradable y la epidermis se tornó suave.



Figura 7. Inoculación directa de las esporas de Oidi-
um sp. Obsérvese la forma enrollada de las
hojas por el ataque del hongo.

Foto: G. Bravo.



Figura 8. Oidium sp. atacando los frutos. Nótese el atrofiamiento de los frutos envueltos por las fructificaciones blanquecinas del hongo.

Foto: G. Bravo.



Figura 9. Detalle de la foto anterior mostrando el avance de la infección a los pedúnculos.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

Oidium sp. se caracteriza por tener micelio hialino, tabicado, serpenteante, provisto de haustorios que atraviesan la cutícula de las células superficiales y con numerosos conidioforos erguidos provistos de largas cadenas de conidios hialinos, forma helíptica o de barril (5, 39) (Figura 10).

Los conidios tenían las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 27,68 u., media 24,76 u., mínimo 24,42 u.; ancho: máximo 17,30 u., media 15,25 u., mínimo 10,38 u.

Según las características etiológicas, el agente causal de la cenicilla u oidio se identificó como Oidium sp.

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

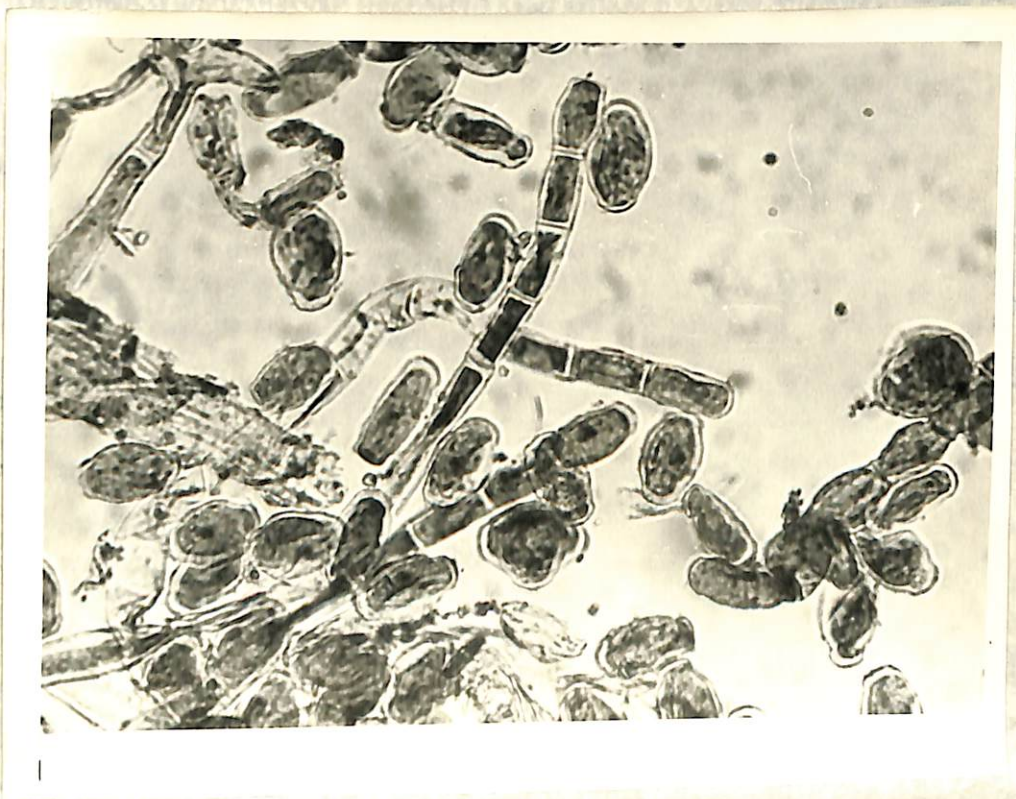


Figura 10. Oidium sp. mostrando la disposición en cadena, su forma elíptica o de barril de sus conidios. Aumento X400

Foto: Autor.

Epifitología.

El tiempo en que alternan días secos y húmedos son particularmente favorables para el desarrollo de la enfermedad, que se extiende rápidamente en las variedades muy susceptibles (23).

La incidencia fué mayor en las zonas altas y fértiles, en donde la parte foliar de la planta se desarrolló en forma abundante. El ataque se extendió a todas las etapas de desarrollo de la planta.

En el experimento la infección se obtuvo con una concentración aproximada del inóculo de 82.340 conidios por mililitro.

1.3. Moho gris

Botrytis cinerea (Fr.) Pers.

En Mariño recibe el nombre de "pudrición del fruto" y "pudrición polvosa".

También se la distingue como "pudrición seca" (3) y "pudrición gris" (39).

En condiciones de campo, Botrytis cinerea (Fr.) Pers se encontró asociado con ataques de Gloeosporium sp., Cladosporium herbarum Ell. y Arth., Rhizopus nigricans Ehr. En estas condiciones la pudrición del fruto fué rápida y severa.

Su incidencia en la producción fué grave, sobre todo en épocas de intensa precipitación, bajo las cuales pudo atacar tanto a los frutos maduros como a los verdes y aún las hojas. Los daños ocasionados por éste hongo fueron importantes, debido a la rapidez con que destruyó los frutos.

Sintomatología.

La infección se realizó en la proximidad de la maduración y rara vez pudo alcanzar las hojas.

Los frutos con inoculación por heridas, a los 3 6 4 días presentaron manchas pequeñas de color pardo claro, borde semi definido y forma irregular. A los 5 6 6 días las manchas crecieron rápidamente confluyendo y el hongo penetró en el interior del fruto. A los 7 6 8 días los frutos se cubrieron con una abundante in-

florescencia blanquecina formada por los órganos de reproducción del parásito. A los 11 ó 12 días las fructificaciones se tornaron de un color grisáceo que al contacto con los dedos se desprendieron con facilidad, tomando una apariencia polvosa. En estas condiciones el hongo produjo pequeños cuerpos negros, esclerotes de forma irregular. Por último los frutos se secaron y se desprendieron con facilidad (Figuras 11, 12).

Las hojas que sufrieron heridas presentaron a los 4 ó 5 días una coloración parda tanto en la haz como en el envés. A los 6 ó 7 días las manchas confluyeron inicialmente por el ápice tomando una coloración pardo-rojizo en la haz y pardo oscuro en el envés y sin halo clorótico. A los 8 ó 10 días se pudo ver directamente los racimos de conidioforos sobre la parte afectada que tendió a enrollarse. Los tejidos se tornaron secos y quebradizos al tocarlos. (Figuras 13, 14).

Cabe anotar que los frutos maduros inoculados por aspersión dieron resultados positivos, y resultados negativos en frutos verdes y hojas.



Figura 11. Inoculación a los frutos con heridas por punción de Botrytis cinerea (Fr.) Pers. Ob sérvese a la izquierda los frutos cubiertos por el hongo, a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 12. Estado final en que quedaron los frutos después del ataque del hongo Botrytis cinerea (Fr.) Pers.

Foto: G. Bravo.



Figura 13. Inoculación con heridas por punción de Botrytis cinerea (Fr.) Pers. A la izquierda hojas en estado avanzado de la enfermedad, a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 14. Hojas enrolladas por el ataque del hongo Botrytis cinerea (Fr.) Pers.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

Botrytis cinerea (Fr.) Pers. se caracteriza por poseer conidioforos en forma muy abundante. Son poco ramificados, tabicados en el ápice, grises o hialinos. Los conidios se apilotonan en glómérulos en el extremo de cortos esterigmas que en la maduración toman un aspecto pulverulento de color grisáceo. Los conidios son ovales, hialinos, subglobosos y aveces están provistos de garfios con que se adhieren al órgano parasitado (2, 39) (Figura 15).

Los conidios tenían las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 14,14 u., media 11,95 u., mínimo 6,92 u.; ancho: máximo 7,45 u., media 6,92 u., mínimo 6,22 u.

Se cultivó fácilmente en PDA, a pH de 4,5-5 con temperatura de 20° C. y en presencia de luz. Al primer o segundo día formó un micelio blanco algodonoso, que se desarrolló abundantemente sobre la superficie del cultivo. A los 3 ó 4 días el micelio se tornó grisáceo por los conidioforos que produjo. Estos conidioforos nacían solitarios o agrupados, erguidos y ramificados en cuyo extremo sostenían los conidios.

Los esclerotes se formaron en los cultivos artificiales a los 10 ó 12 días y se dispusieron en círculo, o en la periferia del medio de color negro y tamaño entre 1 y 5 mm (Figura 16).

Según las características etiológicas y las afirmaciones de Albornoz (1), Anderson (3), Edney(17) y otros, el agente

Clase: Deutromycetes
Orden: Moniliales
Familia: Moniliaceae
Género: Botrytis
Especie: Botrytis cinerea (Fr.) Pers.

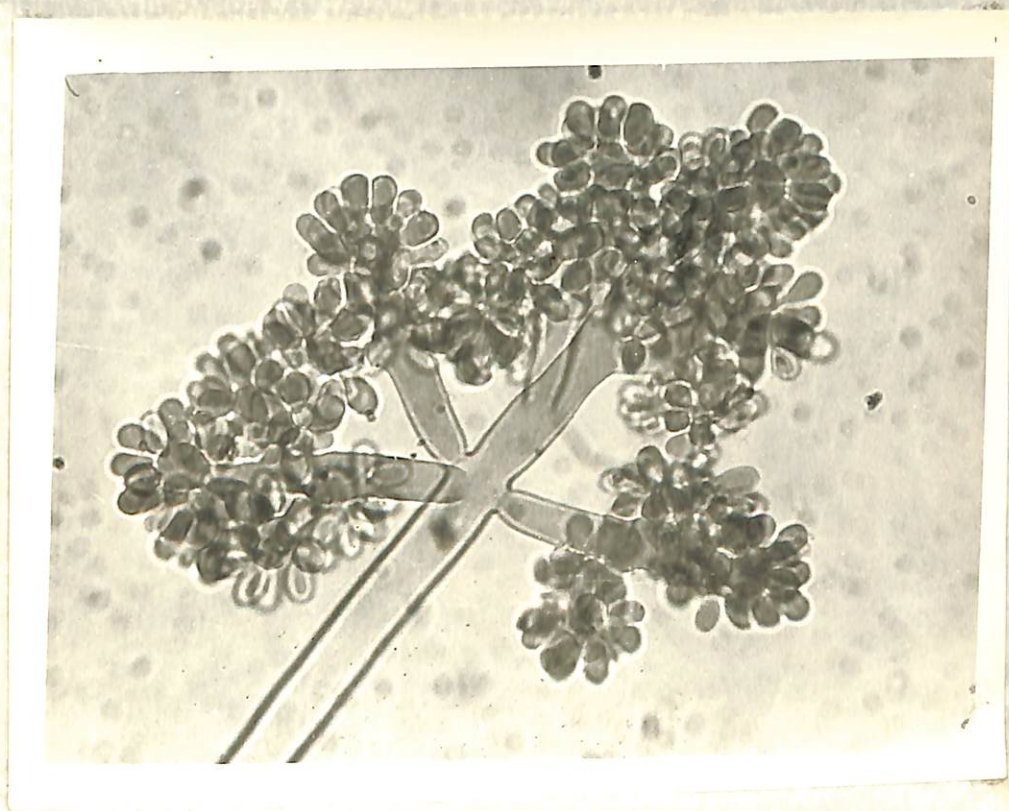


Figura 15. Conidioforos y conidios de Botrytis cinerea (Fr.) Pers. con su forma de esporulación ca racterística. Aumento X160

Foto: Autor.

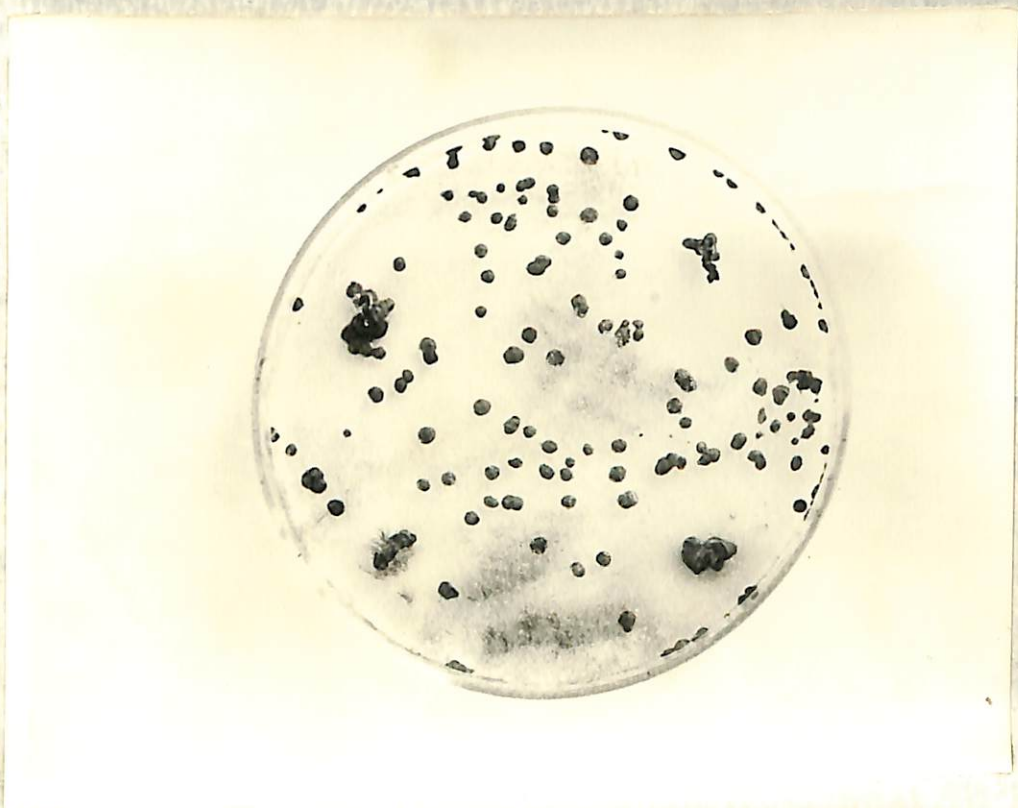


Figura 16. Esclerotes de Botrytis cinerea (Fr.) Pers.
en PDA.

Foto: I. Santacruz.

causal de esta enfermedad se identificó como Botrytis cinerea (Fr.) Pers.

Epifitología.

La infección de Botrytis cinerea (Fr.) Pers., es favorecida por las heridas o directamente cuando la epidermis es muy delicada. La humedad del suelo y la temperatura elevada favorecen notablemente su desarrollo. En general la enfermedad aumenta a medida que aumenta el contacto de la infrutescencia con el suelo, así mismo las pudriciones aumentan después de dos o más precipitaciones continuas (9). Además de estos factores ecológicos la rapidez del ataque dependió de la concentración de conidios que invadieron los tejidos (62.200 conidios aproximadamente por mililitro).

1.4 Antracnosis (")

Gloeosporium sp.

En Nariño, esta enfermedad es de carácter enfitótico por lo tanto se debe tener cuidado para estudios de evaluación de pérdidas en la producción.

En condiciones de campo Gloeosporium sp. se encontró asociado con Botrytis cinerea (Fr.) Pers., Cladosporium herbarum Ell. y Arth. y Rhizopus nigricans Ehr. con los cuales produce ataques más severos.

Sintomatología.

El ataque se realizó en los frutos maduros y semimaduros al ponerse en contacto con el suelo, si bien en ocasiones puede alcanzar las hojas.

En los frutos, a los 5 días de inoculados apareció un color blanco pálido en la parte que estuvo en contacto con el suelo, para formar una mancha redonda con borde definido o semidefinido. A los 8 ó 9 días la mancha se tornó parda y deprimida formando más o menos círculos concéntricos. A los 11 días en el centro de la lesión aparecieron pústulas rosadas de forma globosa y de consistencia líquida formadas por masas de conidios del patógeno. En estado avanzado, la mancha se extendió a todo el fruto quedando necrosado. La lesión pudo alcanzar a los pedúnculos, necrosándolos y constriñéndolos, lo que hizo que el fruto se desprendie

(") Nombre dado por el autor de acuerdo al síntoma observado en el campo.

ra con facilidad (Figuras 17, 18, 19).

En las hojas, a los 6 ó 7 días las heridas se tornaron pardas tanto en la haz como en el envés que al coalescer formaron manchas irregulares de diámetro variable, y un halo de color violeta. A los 9 ó 12 días en la parte afectada tiende a enrollarse y la lesión avanzó hasta cubrir la mayor parte de la hoja (Figuras 20, 21, 22).

A los 15 días se pudo observar directamente las pústulas rosadas y globosas del patógeno. El hongo alcanzó al peciolo necrosándolo (Figura 23).

Se anota, que los métodos de inoculación empleados todos dieron resultados positivos pero, con el método de heridas por punción, tanto al fruto como a las hojas, el patógeno se desarrolló más rápidamente siguiéndole en orden el de heridas con gasa y luego el de aspersión. El patógeno pudo o no necesitar heridas para penetrar a los tejidos del susceptible. Atacó a los frutos maduros y aún verdes, a las hojas y peciolos rara vez y de forma parecida.



Figura 17. Inoculación de Gloeosporium sp. con heridas por punción en los frutos. Obsérvese a la izquierda el ataque del patógeno, a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 18. Detalle de la foto anterior mostrando la infección al fruto y pedúnculos.

Foto: G. Bravo.



Figura 19. Diversos grados de la enfermedad causada por Gloeosporium sp. en los frutos.

Foto: G. Bravo.



Figura 20. Inoculación en plantas heridas por punción de Gloeosporium sp. A la izquierda obsérvese el ataque del patógeno y a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 21. Inoculación en plantas heridas con gasa de Gloeosporium sp. A la izquierda se señala el ataque del patógeno, a la derecha un tes tigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 22. Detalle de la foto anterior mostrando el avance de la antracnosis.

Foto: G. Bravo.



Figura 23. Inoculación de Gloeosporium sp. con heridas por punción a los pecíolos. A la izquierda la antracnosis causada por el patógeno, a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

La enfermedad es causada por Gloeosporium sp. cuya fase sexual es Glomerella sp. Posee numerosos acérvulos rosados, subepidermales en hojas y frutos, discoides, erupentes, mostrando masas rosadas o amarillas de conidios. Conidioforos de longitud variable, hialinos; conidios uniceldados, ovoides u oblongos y ligeramente curvados (1) (Figuras 24, 25).

Los conidios tenían las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 13,84 u., media 12,49 u., mínimo 8,65 u.; ancho: máximo 3,80 u., media 3,45 u., mínimo 2,76 u.

El peritecio midió: 155,25-168,75 u.

Sus ascosporas tenían las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 17,30 u., media 15,39 u., mínimo 12,11 u.; ancho: máximo 6,92 u., media 5,84 u., mínimo 4,15 u.

A los 7 días, en cajas de petri con PDA y PDA más ácido, temperatura de 25° C. y en presencia de luz aparecieron los acérvulos de color rosado. A los 20 ó 25 días el color de los acérvulos se tornaron pardo-rosados e invadieron todo el medio.

Según la etiología y las afirmaciones de Marchionatto (23), Urquijo (39) y Albornoz y otros (1), el agente causal se identificó como Gloeosporium sp. con su fase sexual Glomerella sp.

Clase: Deuteromycetes
Orden: Melanconiales
Familia: Melanconiaceae
Género: Gloeosporium
Especie: Gloeosporium sp.

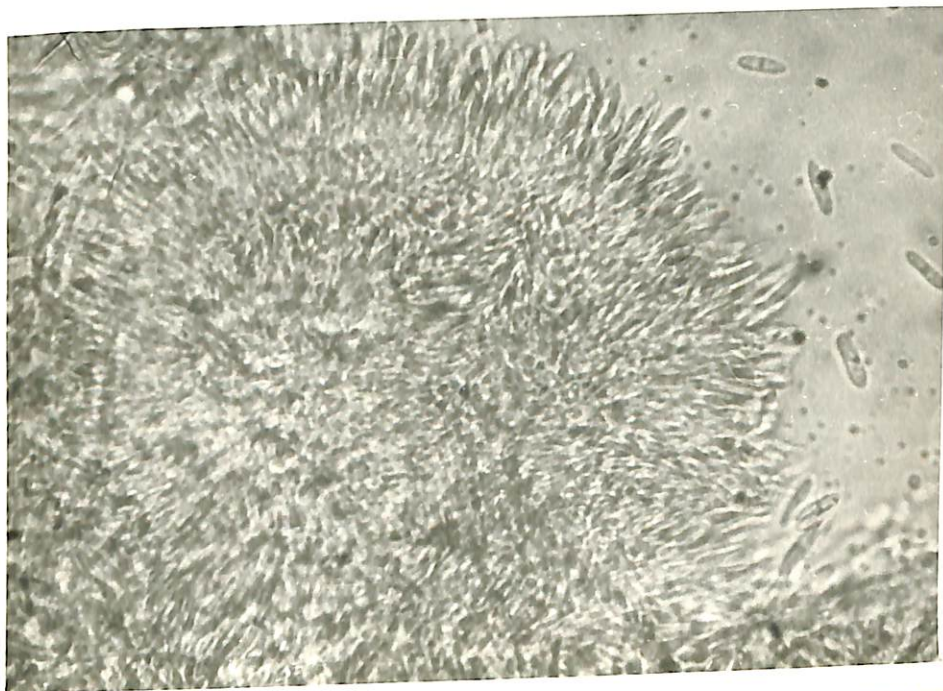


Figura 24. Acérvulo de Gloeosporium sp. con conidiofo
ros y conidios uniceldados de forma ovoide
u oblongos. Aumento X640

Foto: Autor.

Clase: Ascomycetes
Orden: Diaporthales
Familia: Diaporthaceae
Género: Glomerella
Especie: Glomerella sp.

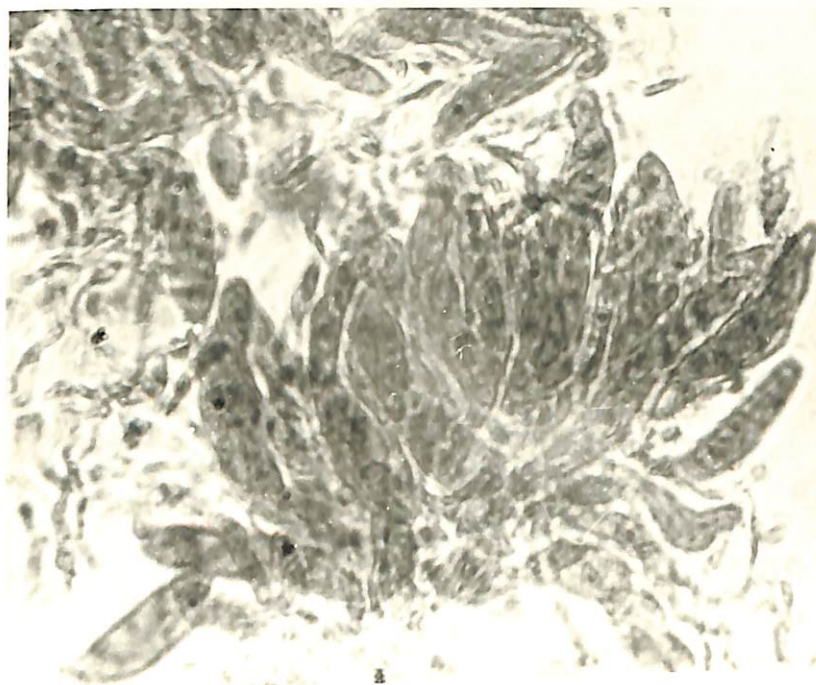


Figura 25. Ascas con ascosporas usualmente en número de ocho de Glomerella sp. Aumento X400

Foto: Autor.

Epifitología.

El ataque de Gloeosporium sp. es favorecido por la humedad superior al 85%, temperatura por encima de 11° ó 12° C., por heridas causadas por insectos principalmente los habitantes del suelo como la babosa (39).

Se debe tener cuenta a más de los factores ecológicos para el avance de la enfermedad la concentración de conidios que invaden los tejidos. En el laboratorio se obtuvo la infección con una concentración aproximada del inóculo de 235.520 conidios por mililitro.

1.5 Pudrición del fruto

Rhizopus nigricans Ehr.

En el campo se encontró asociado con el ataque de Botrytis cinerea (Fr.) Pers., Gloeosporium sp. y Cladosporium herbarum Ell. y Arth. Al ponerse en contacto con el suelo, el fruto completamente maduro se cubre de un moho algodonoso grisáceo cuya proliferación es amplia.

Rhizopus nigricans Ehr., generalmente tiene vida saprofitica pero puede actuar como parásito bajo condiciones especiales.

En Nariño, la enfermedad fué de carácter esporádico y su incidencia en la producción no ha sido estudiada; sin embargo, se la considera como secundaria debido a su baja frecuencia y poca importancia desde el punto de vista económico.

Sintomatología.

La infección comenzó a los 2 días después de la inoculación. De la cutícula del fruto salían pequeños filamentos blancos cristalinos. A los 3 días el fruto se ablandó, tomando una coloración rosada, las fructificaciones del hongo se tornaron grisáceas; de los extremos salían multitud de cuerpos esféricos de color pardo claro, el micelio del hongo los cubrió totalmente; los cuerpos esféricos que constituyen los órganos reproductores del patógeno eran negros que al tocarlos se desprendían con facilidad. Posteriormente el fruto se desintegró y pudrió (Figuras 26, 27).

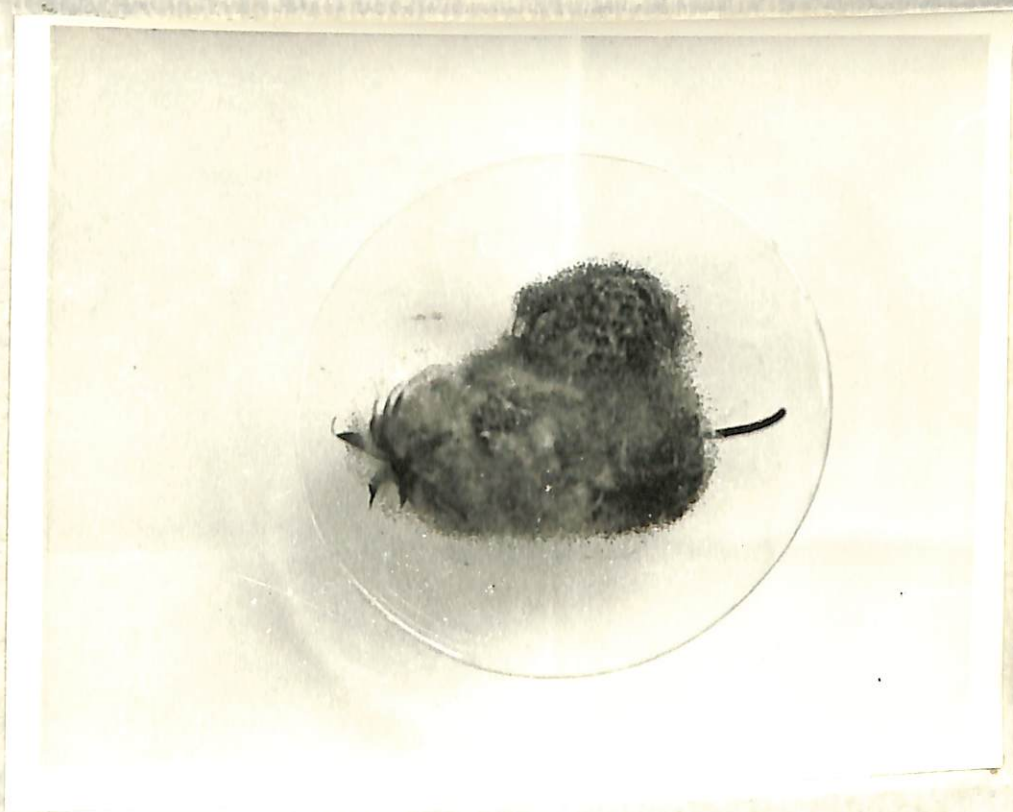


Figura 26. Frutos inoculados con Rhizopus nigricans Ehr. por aspersión en caja de petri. Obsérvese la amplitud del crecimiento del micelio envolviendo al fruto.

Foto: G. Bravo.

atracada.

Y así sucesivamente se repite por las ramas, con las
cuales se fija el insecto, la cual es un color de color
blanco algodonoso para, en el momento de ser atacado, éste se
hace un torbellino de polvo blanco que cubre a los insectos.



Figura 27. Detalle de infrutescencias atacadas por Rhizoglyphus nigricans Ehr. (muestra tomada del campo).

Foto: G. Bravo.

Etiología.

Este hongo se caracteriza por sus rizoides, con los cuales se fija al hospedero. El micelio en un comienzo es de color blanco algodonoso pero, se vuelve grisáceo cuando adulto; éste termina por formar esporangióforos fasciculados y erectos, que soportan en sus extremos esporangios globosos y oscuros que contienen numerosas esporangiosporas irregularmente redondas o subglobosas y de color pardo. Se reproduce sexualmente por medio de zigosporas esféricas, oscuras o negras llevando externamente una gruesa membrana (23) (Figuras 28, 29).

Los esporos median: largo: 10,38-17,30 u., ancho: 10-12 u.

Los esporangios median: diámetro: 175,5-256,5 u.

Se cultivó fácilmente en PDA y agar nutriente a pH 4,5 ó 5, a temperatura de 20° ó 25° C., en presencia de luz. A los 2 días el hongo creció rápidamente y en abundancia. Los rizoides fijan al hongo al substrato, uno o más esporangióforos crecen libres y apoyan los esporangios llenos de esporangiosporas. La hifa es semejante al estolón de la fresa, excava el substrato o se extiende sobre el mismo y produce otro rizoide, del que nacerán hifas más fecundas. El crecimiento por el substrato y por encima del mismo puede continuar indefinidamente.

De acuerdo a la etiología y las afirmaciones de Westcott (42), Echeverry (15), Anderson y otros (3), el agente causal es el hongo Rhizopus nigricans Ehr.

Clase: Zigomycetes
Orden: Mucorales
Familia: Mucoraceae
Género: Rhizopus
Especie: Rhizopus nigricans Ehr.

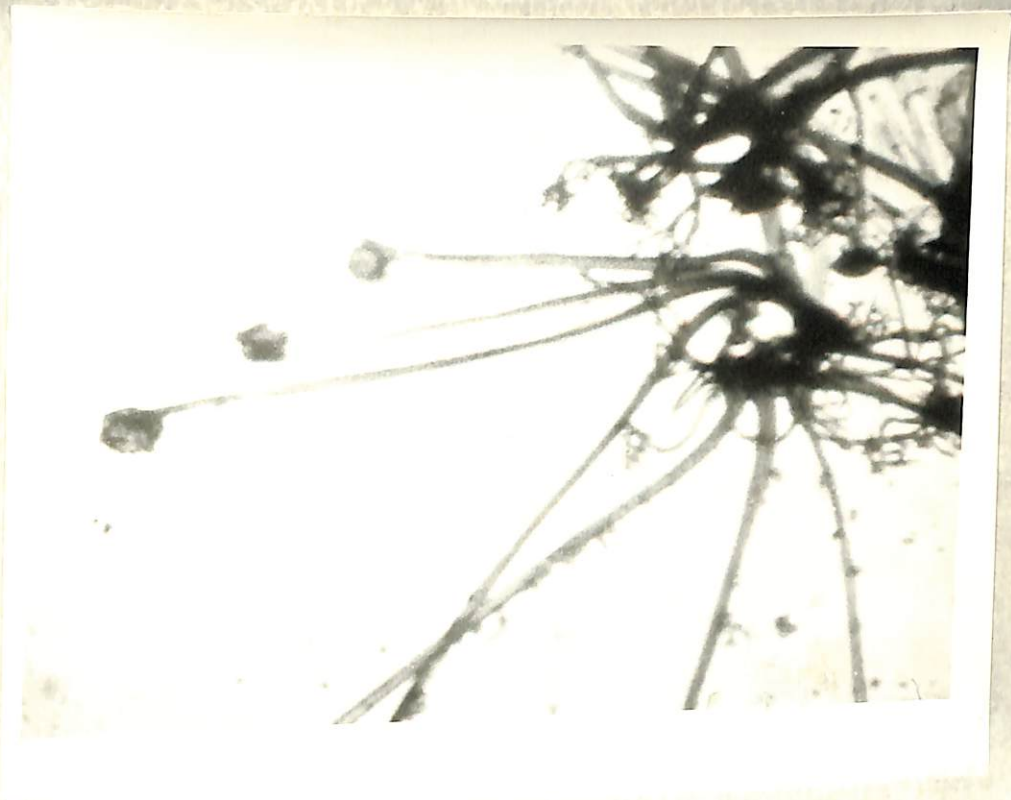


Figura 28. Rhizopus nigricans Ehr., mostrando esporangios y sus rizoides característicos. Aumento X160

Foto: Autor.



Figura 29. Esporangio de Rhizopus nigricans Ehr., mostrando la dehiscencia de las esporangiosporas. Aumento X400

Foto: Autor.

Epifitología.

El exceso de humedad del suelo favoreció la proliferación del patógeno desarrollándose fácilmente con temperaturas de 15° y 20° C. Los frutos abollados fueron más propensos al ataque y en especial aquellos que se encontraban en contacto con el suelo, los cuales muy pronto se cubrían de micelio.

1.6 Cladosporiosis de la fresa (")

Cladosporium herbarum Ell. y Arth.

En el departamento de Nariño, la enfermedad se la encontró en forma esporádica atacando al follaje y a los frutos.

En condiciones de campo está asociada con ataques de Botrytis cinerea (Fr.) Pers., Gloeosporium sp. y Rhizopus nigricans Ehr.

Su incidencia en la producción no ha sido evaluada pero, se puede decir que es de importancia en cuanto a la calidad del fruto y edad de la planta.

Sintomatología.

En el laboratorio la infección a las hojas se inició por las heridas a los 4 ó 5 días con mancha de color pardo en la haz y en el envés, sin halo clorótico, pequeñas (diámetro 1-3 mm.), de forma irregular y redondeada. A los 5 ó 7 días las manchas tomaron un color negruzco. Las hojas tomaron un color pardo en una tercera parte, pudiéndose distinguir un límite bien marcado entre el avance de la enfermedad que generalmente lo hizo por el ápice o bordes de la hoja y la parte no afectada.

A los 8 ó 10 días en la haz y especialmente en el envés sobre las manchas negras apareció una tenue eflorescencia verduzca de apariencia pulverulenta constituida por una masa de

(") Nombre dado por el autor según síntomas observados en el campo.

conidióforos, las hojas se tornaron pardas y quebradizas. Por último las hojas se enrollaron y se desprendieron (Figuras 30, 31, 32).

En el fruto, la eflorescencias aparecieron a los 6 ó 7 días sobre las semillas. El hongo extrajo el jugo, las semillas quedaron descubiertas y fueron invadidas por una eflorescencia verde. Posteriormente el fruto se secó y tomó una apariencia esquelética (Figuras 33, 34).



Figura 30. Inoculación de Cladosporium herbarum Ell. y Arth., en plantas heridas por punción. A la izquierda se observa el ataque severo del patógeno, a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 31. Detalle de la foto anterior mostrando el avance de la enfermedad.

Foto: G. Bravo.



Figura 32. Plantas heridas con gasa e inoculadas con Cladosporium herbarum Ell. y Arth. A la derecha el suceptivo infestado, a la izquierda un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 33. Inoculación a los frutos con Cladosporium
herbarum Ell. y Arth por aspersión. A la
izquierda el avance de la mancha, a la de-
recha un testigo.

Foto: G. Bravo.



Figura 34. Frutos mostrando diversos grados de infección del hongo Cladosporium herbarum Ell. y Arth.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

Cladosporium herbarum Ell. y Arth. se caracteriza por tener conidióforos subepidérmicos, parduscos, continuos, raramente tabicados; los conidios nacen en la extremidad de los conidióforos, solitarios o en forma de cadena, de color más claro que los conidióforos, de forma irregular, continuos y a veces con un tabique (2, 5) (Figura 35).

Los conidióforos tenían las siguientes medidas:

Largo: 47-68 u., ancho: 2-4 u.

Los conidios median: largo: máximo 14,30 u., media 9,11 u., mínimo 4,19 u.; ancho: máximo 6,92 u., media 5,39 u., mínimo 3,46 u.

En los cultivos artificiales, creció rápidamente y fructificó muy bien en PDA y agar nutriente. A los 2 ó 3 días se desarrolló dando colonias compactas de color verduzco.

De acuerdo a la etiología, el agente causal se identificó como Cladosporium herbarum Ell. y Arth.

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Dematiaceae

Género: Cladosporium

Especie: Cladosporium herbarum Ell.
y Arth.



Figura 35. Conidios en cadena de Cladosporium herbarum Ell. y Arth. naciendo de los extremos de los conidióforos.

Foto: Autor.

Epifitología.

Este parásito inverna en las hojas y frutos caídos.

La propagación la puede hacer por medio del viento, favoreciendo su desarrollo los tiempos fríos, húmedos, lluviosos y los lugares con bastante sombra. Las heridas a los frutos producidas por insectos como la babosa y larvas de lepidópteros hacen propenso su ataque. En el experimento la infección se obtuvo con una concentración aproximada del inóculo de 2.660.200 de conidios por mililitro.

Se tiene mayor incidencia en la producción, cuando las condiciones favorables, el ataque de insectos y hongos, atacan la planta en esos tiempos.

Patología.

La infección espere por las heridas, a los 3 a 6 días una mancha de color pardo oscuro a negro especialmente por el ápice y borde de la hoja. A los 8 a 10 días las manchas continúan aumentando una zona grande de color oscuro y más definido de color café-rojizo.

A los 15 a 20 días en la parte de la lesión las manchas se agrandan y se tornan más oscuras y necróticas. De los 20 a 30 días, el hongo penetra en la estructura de la planta e inicia la muerte de la hoja. En esta etapa se puede observar en la hoja un crecimiento de los filamentos de color oscuro en el

1.7 Secamiento de la hoja (")

Pestalotia sp.

En Nariño, la enfermedad recibe el nombre de "secamiento del ápice" y "secamiento".

En condiciones naturales Pestalotia sp. se encontró asociado con Gloeosporium sp. El hongo se localizó en las hojas inferiores, en el ápice y bordes en forma de manchas grandes de color plumizo y halo limitado de color café-rojizo; la lesión se extendió hasta la mitad o más de la hoja.

No tiene mayor incidencia en la producción pero, en condiciones favorables, el ataque es rápido y destructor, secando la planta en poco tiempo.

Sintomatología.

La infección espeso por las heridas, a los 5 ó 6 días con manchas de color pardo oscuro a negras especialmente por el ápice y borde de la hoja. A los 8 ó 10 días las manchas coalescieron formando una sola mancha grande de color cenizo y halo definido de color café-rojizo.

A los 15 ó 20 días en la parte de la lesión las hojas se enrollaron ligeramente dando apariencia quebradiza. De los 21 ó 25 días, el patógeno venció la resistencia de la planta e invadió toda la hoja. En este estado se pudo observar en la haz y en

(") Nombre dado por el autor según los síntomas observados en el campo.

el envés de las hojas numerosos punticos de color negro que eran los acérvulos del hongo. Al mes de efectuada la inoculación los tejidos afectados eran secos y quebradizos (Figuras 36, 37, 38).

El resto de la hoja cuando no logró vencer la resistencia el patógeno, retuvo su color normal.



Figura 36. Inoculación de Pestalotia sp. con heridas por punción. A la izquierda se señala la infección de la enfermedad, a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.

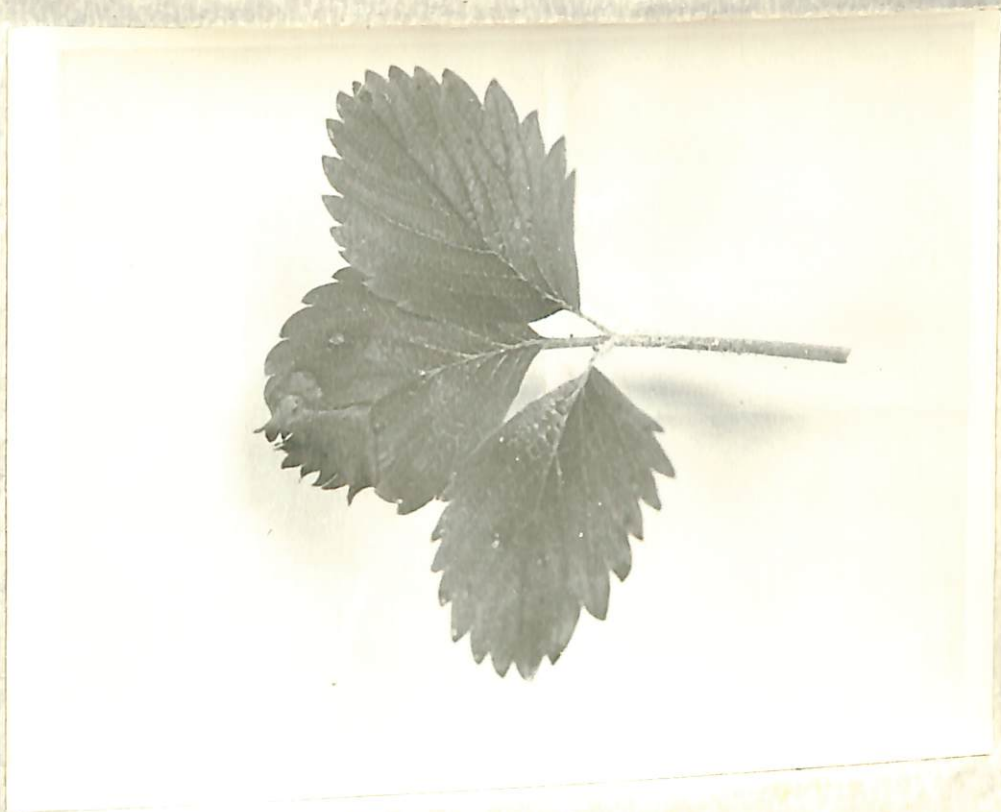


Figura 37. Hoja mostrando el avance de la mancha de Pestalotia sp.

Foto: G. Bravo.



Figura 38. Inoculación de Pestalotia sp. por heridas con gasa. A la derecha las hojas del susceptible en estado avanzado de la enfermedad, a la izquierda un testigo.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

Pestalotia sp. se caracteriza por tener acérvulos pequeños, discoides, subepidermales y erupentes; conidióforos unicelados, cortos y hialinos; conidios de apariencia oscura, con septas transversales en número de tres o menos, de forma elipsoide o fusoides. Las células extremas son hialinas y sobre una de ellas penden 2 ó 3 apéndices filamentosos hialinos a manera de flagelos (1, 5) (Figura 39).

Las colonias de Pestalotia sp. se desarrollaron bien en platos con PDA a pH 4,5, temperatura de 26° C. y en presencia de luz. A los 3 ó 4 días fructificó con un micelio blanco algodonoso. A los 6 ó 7 días salieron los acérvulos de color negro brillante y de consistencia semilíquida. A los 13 ó 15 días el hongo invadió completamente el medio, los acérvulos se tornaron duros y de forma irregular.

Los conidios tenían las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 22,48 u., media 14,87 u., mínimo 17,75 u.; ancho: máximo 7,6 u., media 7,09 u., mínimo 6,92 u.

Los acérvulos median: 675 x 378-405 u.

Según las características etiológicas, el agente causal primario del secamiento de la hoja se identificó como Pestalotia sp.

Clase: Deuteromycetes
Orden: Melanconiales
Familia: Melanconiaceae
Género: Pestalotia
Especie: Pestalotia sp.

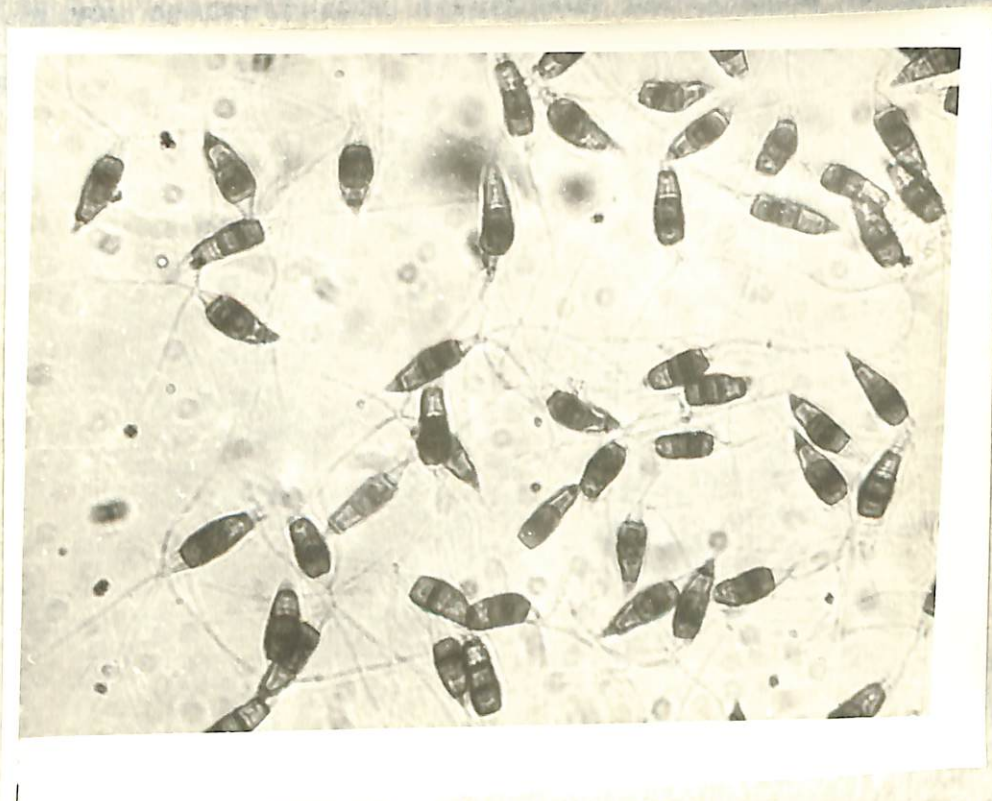


Figura 39. Conidios oscuros de Pestalotia sp. con sus extremos hialinos y provistos de 2 ó 3 flagelos. Aumento X400

Foto: Autor.

Epifitología.

La esporulación del Pestalotia sp. y el avance de la enfermedad se vió favorecida cuando hubo escasas de humedad. En el experimento las lesiones se produjeron a temperaturas de 20° a 30° C. y una concentración aproximada del inóculo de 120.956 conidios por mililitro.

1.8 Tizón de la hoja

Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson

El "tizón de la hoja" fué llamado por Anderson "Dendrophoma tizón de la hoja". También se distingue esta enfermedad como "mancha de la hoja" y "quemazón de la hoja" (3).

En Nariño, la enfermedad se presentó en forma esporádica tanto en variedades cultivadas como en las silvestres causando pequeños daños en verano.

En el laboratorio se logró aislar tanto la fase asexual como la sexual.

Sintomatología.

El "tizón de la hoja", fué una enfermedad bastante conspicua. La infección de los tejidos del hospedero empezó por las heridas a los 10 ó 15 días; usualmente las manchas fueron individuales, de color rojizo y de forma irregular o casi circular y elíptica. A los 16 ó 20 días las manchas se tornaron rojizo-púrpuras. Estas manchas pueden confluír en el ápice de la hoja. A los 21 ó 25 días se pudo observar en la parte afectada tres zonas. Una en el borde de color púrpura que gradualmente se matizaba hacia el centro; otra de color pardo claro, y finalmente una tercera de color pardo oscuro (Figura 40, 41).

Al mes de inoculadas las plantas, los picnidios aparecieron esparcidos sobre la parte central de la lesión, estos eran subepidermales y de color pardo claro. Avanzada la infección el te

jido se secó desprendiéndose.

Con los métodos de heridas con gasa y aspersion los resultados fueron negativos.

Según Anderson (3), no se conoce la forma de penetración del hongo a los tejidos del hospedero pero, se podría suponer que el hongo necesita ponerse en contacto directo con el contenido celular para llevar acabo su infección y esto sería posible por medio de insectos o heridas mecánicas.



Figura 40. Inoculación de Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson con heridas por punción. A la izquierda obsérvese las hojas del susceptible infestadas, a la derecha un testigo.

Foto: G. Bravo.

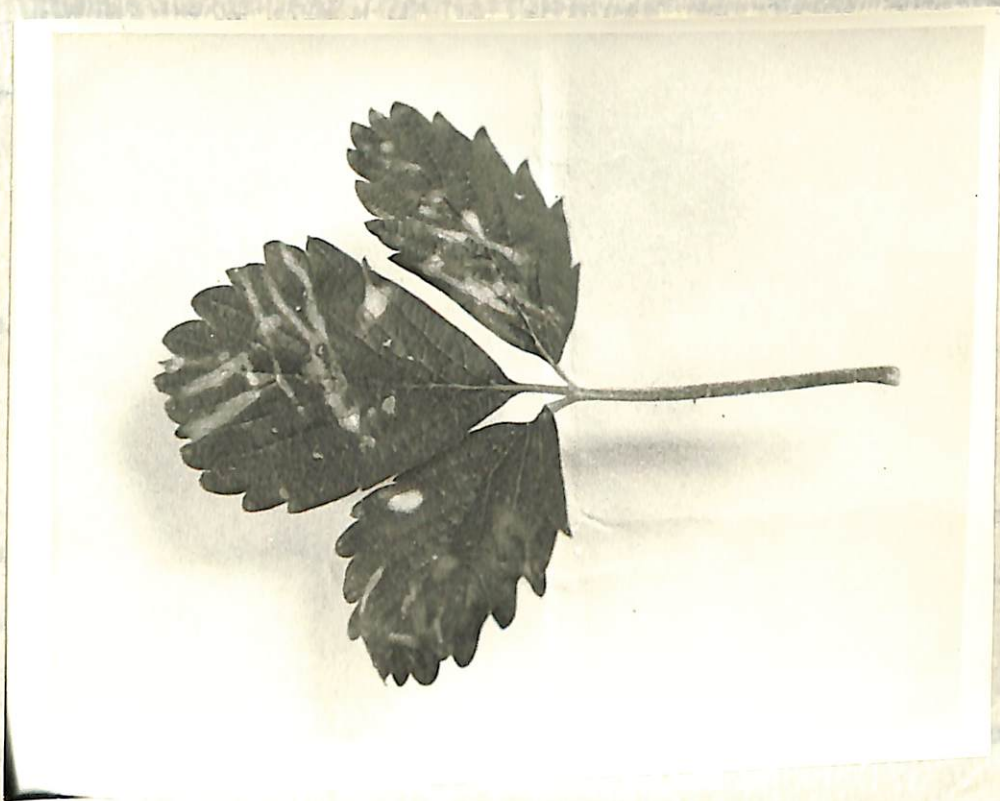


Figura 41. Detalle de la foto anterior mostrando las lesiones que causó el patógeno.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

El hongo se caracteriza por tener picnidios subepidermales de 200-300 u. de diámetro de color pardo claro, forma cilíndrica o ligeramente elíptica, ostiolado. Los conidióforos son ramificados. Los conidios son oblongos, bacilares, hialinos, contnuos y bitunicados cuando maduros (Figura 42).

Durante el tiempo húmedo, en las mismas hojas nacen las peritecas con un zarcillo saliente de color negro que en su interior posee las ascas con ascosporas tabicadas, hialinas y curvadas (Figuras 43, 44).

A los 3 ó 4 días empezó a salir un micelio blanco de forma radiada. A los 9 días fructificaron los picnidios de un color pardo claro. A los 15 días invadió el medio las peritecas con un filamento o zarcillo largo.

Los conidios tenían las siguientes dimensiones:

Largo: máximo 6,57 u., media 5,81 u., mínimo 4,81 u.
; ancho: máximo 2,07 u., media 1,62 u., mínimo 1,38 u.

Las peritecas median: diámetro 300-370 u.

Las ascosporas median: largo: máximo 27,68 u., media 25,36 u., mínimo 20,59 u.; ancho: máximo 3,46 u., media 3,25 u., mínimo 3,11 u.

El hongo Dendrophoma obscurens se desarrollo bien en platos con PDA, a pH 4,5 ó 5, con presencia de luz y temperatu-

ra de 20° a 25° C. En agar nutriente no se desarrolló bien (Figura 45).

De acuerdo con la etiología y las afirmaciones de Anderson (3), Alexopoulos (2), Marchionatto (23) y Westcott (42) el agente causal del "tizón de la hoja" se identificó como Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson, con su fase sexual Gnomonia fragariae Kleb.

Clase: Deuteromycetes
Orden: Sphaeropsidales
Familia: Sphaeropsidaceae
Género: Dendrophoma
Especie: Dendrophoma obscurens
(E. & E.) H. W. Anderson.

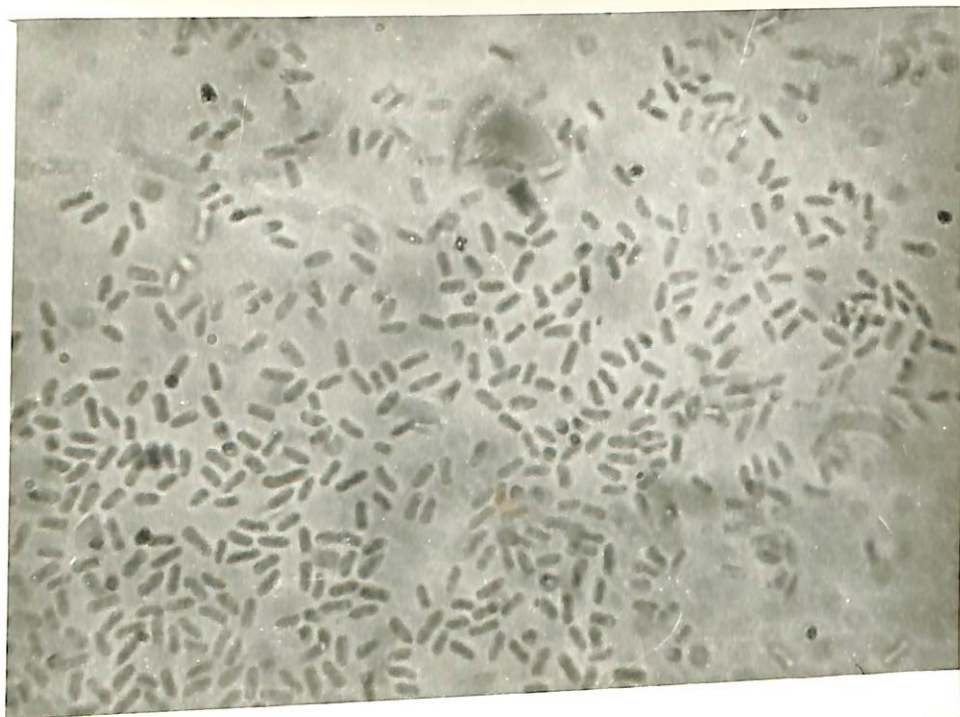


Figura 42. Conidios de forma bacilar y continua de Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson. Aumento X640

Foto: Autor.

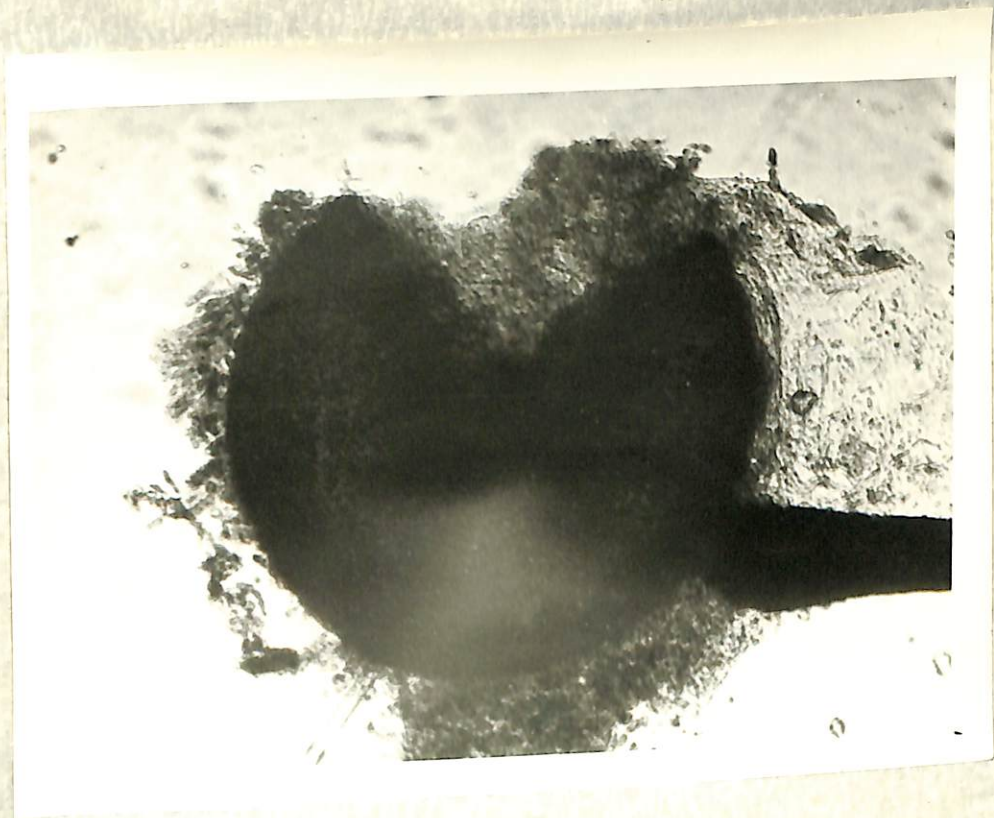


Figura 44. Peritecio de Gnomonia fragariae Kleb. de forma circular con el zarcillo o filamento característico. Aumento X160

Foto: Autor.



Figura 45. Colonia de Dendrophoma obscurens (E. & E.)
H. W. Anderson. Crecimiento adulto del hon
go. Obsérvese el color negro de los perite
cios.

Foto: I. Santacruz.

Epifitología.

La esporulación y el avance de la enfermedad, se ve favorecida por temperaturas moderadas y humedad relativa alta. En invierno los picnidios invernan en el terreno, en los residuos de los vegetales y los esporos conservan su poder germinativo durante mucho tiempo. Cuando la temperatura es favorable, la fase conidial es la encargada de realizar las infecciones (39).

En el laboratorio se produjo la infección a temperaturas entre 18° y 30° C. y en concentraciones del inóculo de 1.050.600 conidios por mililitro, aproximadamente.

1.9 Mancha negra de la hoja (")

Fusarium oxysporum (Schlect) Sn y H.

En Nariño, la enfermedad fué muy esporádica. Su incidencia en la producción puede llegar hacer grave pues, el ataque principal lo hace al tallo y a la raíz, produciendo necrosamientos que se manifiestan externamente por un marchitamiento, sin embargo, inoculaciones que se hicieron tanto al tallo como al suelo, los resultados fueron negativos y tan sólo se obtuvo resultados positivos de las inoculaciones a las hojas.

El patógeno se aisló del tallo y hojas dando como resultado dos clases de colonias: Una de color amarillo con fondo rosado o violeta y otra de color café oscuro. Con la primera colonia la respuesta a las inoculaciones en las hojas fueron positivas.

En condiciones de campo Fusarium oxysporum, se encontró asociado con Rhizoctonia sp. y una bacteria Erwinia sp. formando un complejo.

Sintomatología.

El curso de la infección comenzó por las heridas a los 5 días con manchas pequeñas e individuales, de forma redonda e irregular, de color pardo oscuro sin halo clorótico. A los 7 ó 8 días las manchas se agrandaron y confluyeron por los bordes, tomando un color negro. A los 10 ó 17 días, las manchas se cubrieron con un micelio blanco que representaban las fructificaciones del hongo.

(") Nombre dado por el autor según síntomas observados en el campo.

Posteriormente la infección se extendió por toda la hoja, Los tejidos se tornaron flácidos y por último murieron (Figuras 46, 47 48).

El método de inoculación por aspersión fué negativo.

Figura 46. Inoculación de la enfermedad por aspersión. Hoja enferma.
Figura 47. Hoja enferma por aspersión. La hoja
está totalmente amarillenta y muerta. En la parte
inferior se ve el tejido de la hoja.
Figura 48. Hoja enferma.



Figura 46. Inoculación de Fusarium oxysporum (Schlect) Sn y H. con heridas por punción. A la izquierda obsérvese la diferencia entre la infección y el testigo de la derecha.

Foto: G. Bravo.



Figura 47. Detalle de la foto anterior mostrando el curso de la enfermedad.

Foto: G. Bravo.



Figura 48. Planta inoculadas con Fusarium oxysporum (Schlect) Sn y H. por heridas con gasa. A la derecha se señala la infección de la enfermedad, a la izquierda un testigo.

Foto: G. Bravo.

Etiología.

El género Fusarium, tiene muchas especies y muchas formas dentro de las especies. Posee conidios variables y generalmente de dos clases: Macroconidios pluriceldados, hialinos y falcados; microconidios uniceldados, hialinos, ovoides y oblongos, solitarios o en cadena. Los conidióforos son ramificados y simples o agrupados en endosporodóquios robustos o delgados (1, 7, 41).

Fusarium oxysporum, se caracteriza por su micelio blanco cremoso cuyos conidióforos son simples, delgados y tabicados. Posee macroconidios y microconidios. Los macroconidios son hialinos, ligeramente curvados o falcados, con 4 ó 5 tabiques. Los microconidios son hialinos, falcados y ordinariamente continuos o con 1 a 3 tabiques (Figura 49).

Los microconidios median: largo: máximo 8,95 u., media 6,98 u., mínimo 4,49 u.; ancho: máximo 3,07 u., media 2,59 u., mínimo 2,03 u.

Los macroconidios median: largo: máximo 35,60 u., media 29,51 u., mínimo 22,49 u.; ancho: máximo 6,57 u., media 5,74 u., mínimo 4,15 u.

El patógeno se desarrolló bien en PDA a pH 4,5, temperatura de 25° a 30° C. y en presencia de luz. A los 6 ó 8 días el hongo invadió el medio con una coloración violeta en su fondo y anaranjado en la superficie.

Según las características etiológicas y los concep-

tos de Messian (25) y Walker (41), el agente causal primario se identificó como Fusarium oxysporum (Schlect) Sn. y H.

Clase: Deuteromycetes
Orden: Moniliales
Familia: Tuberculariaceae
Género: Fusarium
Especie: Fusarium oxysporum (Schlect)
Sn y H.

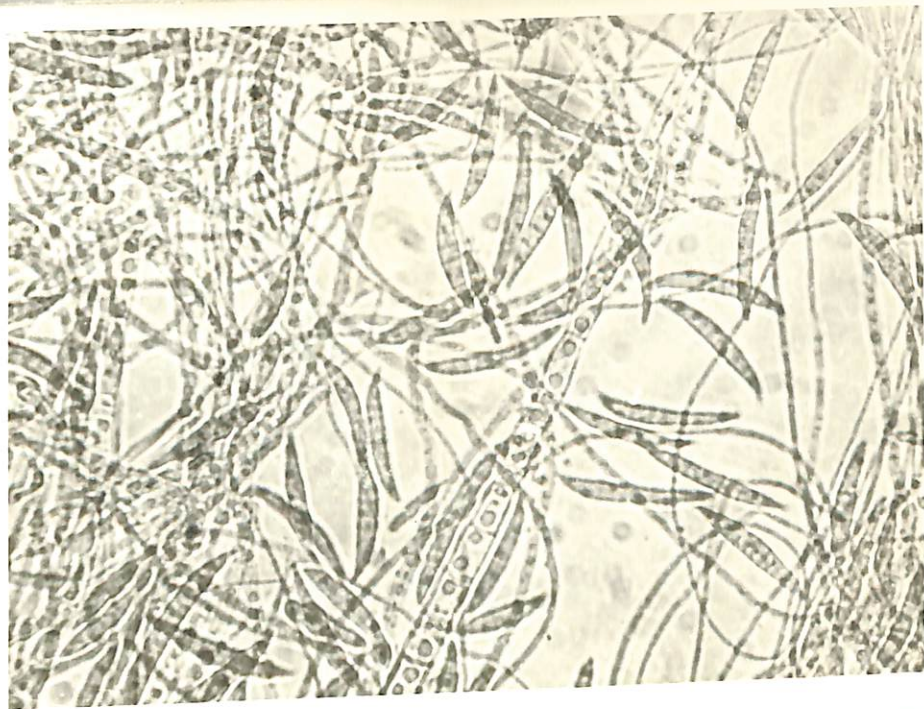


Figura 49. Fusarium oxysporum (Schlect) Sn y H., mostrando macroconidios de forma falcada, con 4 a 5 tabiques. Aumento X400

Foto: Autor.

Epifitología.

Es importante para la conducción de la infección, la humedad y temperatura del suelo como también la falta de luz.

Temperaturas entre 20° y 24° C. del suelo y un 90% de humedad, aumenta la severidad de la enfermedad (31). Suelos de textura pesada o con un alto contenido de materia orgánica y mal drenados, son el medio más propicio para el desarrollo del hongo en igual forma el índice de acidez del suelo (27).

En el laboratorio se obtuvo la infección con una concentración del inóculo de 414.677 conidios por mililitro, aproximadamente.

2. ENFERMEDAD VIROSA

2.1 Mosaico (")

Virus.

En Nariño la enfermedad se presentó en forma esporádica. En el laboratorio se logró comprobar la infección virosa mediante el método del injerto (por aproximación) que según Thomas y Marcus (36), muchas veces los síntomas pueden ocultarse a consecuencia de las altas temperaturas, condiciones de crecimiento y de variedad.

Sintomatología.

En la planta indicadora los síntomas se presentaron a los 35 días. Las hojas jóvenes se enrollaron lentamente, el color de las hojas eran de un verde pálido, sus folíolos mostraban una gran diferencia de tamaño; en la superficie de la hoja se presentaban punticos amarillos, por los bordes y en el lugar donde aparecen los puntos, la hoja tiende a abigarrarse o distorcionarse. Los pecíolos de las hojas aparecen con una suave torción (Figuras 50, 51).

Etiología.

De acuerdo a las afirmaciones de Castaño (8), Hughes (18), Schöniger (32), Shoemaker (33) y Thomas y Marcus (36) como a los resultados obtenidos en el laboratorio, sólo se pudo afirmar que se trata de una infección virosa.

(") Nombre dado por el autor según los síntomas observados en el campo.



Figura 50. Virus. A la izquierda una planta enferma,
a la derecha una planta sana.

Foto: G. Bravo.

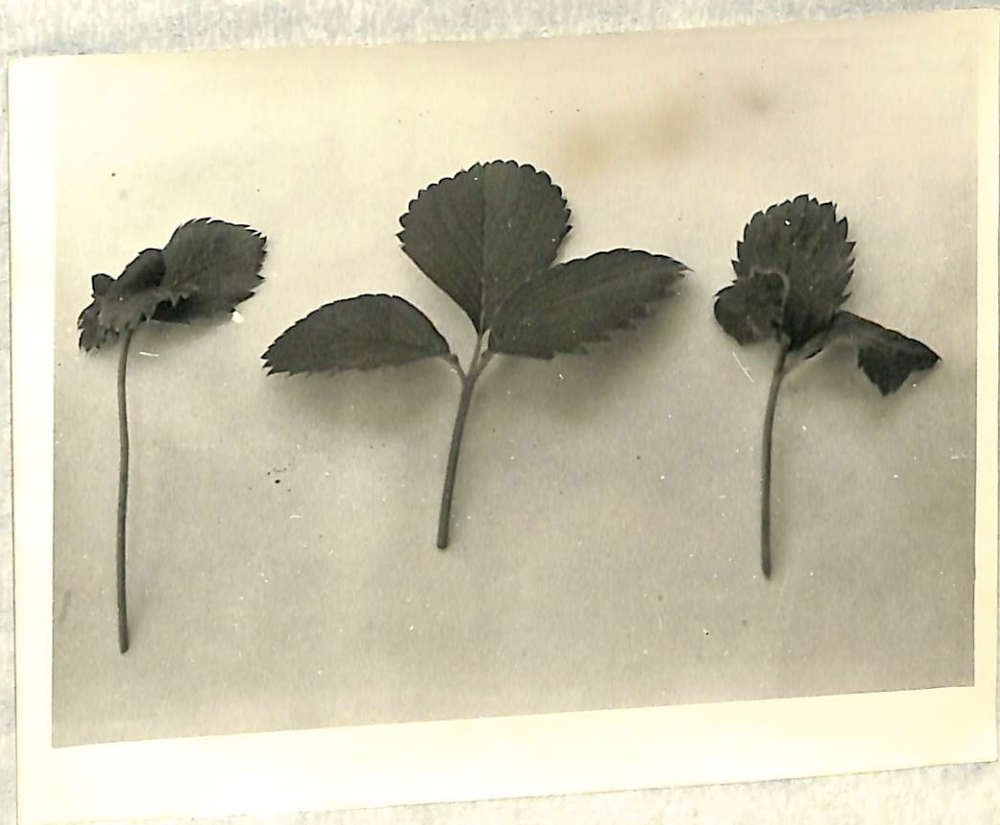


Figura 51. Detalle de la foto anterior mostrando en los extremos hojas enfermas, al centro una hoja sana.

Foto: G. Bravo.

3. MICROORGANISMOS FUNGOSOS Y BACTERIALES AISLADOS
E INOCULADOS Y CUYO RESULTADO FUE NEGATIVO

Microorganismos	Concentración/ml. inoculada.	Medidas en micras o caracte- rísticas.		
		máximo	media	mínimo
<u>Ascochyta</u> sp.	4.560.000	+ 6,92 ++ 3,11	6,05 2,94	5,18 2,76
<u>Erwinia</u> sp.	17.234.645	Gram negativa. Crecimien- to blanco pálido, forma bacilar. Aislada de tallos.		
<u>Fusarium</u> sp. (")	472.500	34,60 6,57	29,30 4,98	20,76 3,46
<u>Leptosphaeria</u> sp.		20,06 6,57	18,54 5,88	17,30 4,15
<u>Phyllosticta</u> sp.	5.746.890	4,49 2,07	4,00 1,73	3,46 1,38
<u>Rhizoctonia</u> sp.		6,92	5,43	2,76
<u>Septoria</u> sp.	198.744	24,22 2,07	22,68 1,55	20,06 1,03
<u>Trichothecium</u> sp.	92.419	25,95 12,11	19,03 9,06	10,38 6,92

(") Corresponde a la colonia de color café oscuro.

+ Largo.
++ Ancho.

4. ENFERMEDADES DE LA FRESA CON AGENTE CAUSAL DESCONOCIDO

4.1 Anillo rojo del tallo (")

Se observó en los cultivos de fresa (Fragaria sp.) en el departamento de Nariño, principalmente en la Granja de Botana (Municipio de Pasto), una coloración roja oscura localizada en el tallo. La enfermedad forma una especie de anillo en el tallo y se va extendiendo hacia el centro hasta invadir todo el rizoma. Externamente las plantas atacadas presentan las hojas rojizas y un poco enrolladas, escasa altura y follaje, muriendo rápidamente.

Se presume que la infección es causada por un hongo pero sin embargo, no se logró aislar ninguno. Se descarta la posibilidad de un ataque bacterial ya que los resultados de las inoculaciones fueron negativas.

Torres (37) encontró en Caldas una enfermedad con síntomas similares a la cual atribuye como agente causal el hongo Phytophthora fragariae.

4.2 Mancha de la hoja (")

En Nariño la enfermedad es muy común. Se caracteriza por presentar manchas individuales en la haz de las hojas de color rojizo-violáceo de forma irregular o redondas. Estas manchas posteriormente confluyen dando a las hojas un aspecto rojizo oscuro. El agente causal podría ser de origen fungoso. Sin-

(") Nombre dado por el autor según los síntomas observados en el campo.

tomas semejantes son descritos por muchos autores quienes dan como agente causal al hongo Diplocarpon earliana.

4.3 Mancha ceniza de la fresa (")

La enfermedad o daño, se presentó en las hojas adultas. En la haz de los folíolos presentaban manchas cenicientas que los tornaba quebradizos, observándose en el campo con frecuencia hojas desprendidas o parte de éstas. Posiblemente se podría conjeturar a efectos de excesiva radiación solar, acción de sustancias químicas o presencia de insectos chupadores.

(") Nombre dado por el autor según los síntomas observados en el campo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. Las enfermedades que se encontraron en la fresa (Fragaria sp.) en el departamento de Nariño fueron las siguientes:

- Mancha foliar, Ramularia tulasnei Sacc. (fase asexual de Mycosphaerella fragariae (Tul.) Lind.).
- Cenicilla u Oidio, Oidium sp.
- Moho gris, Botrytis cinerea (Fr.) Pers.
- Antracnosis, Gloeosporium sp. (fase asexual de Glomerella sp.)
- Pudrición del fruto, Rhizopus nigricans Ehr.
- Cladosporiosis de la fresa, Cladosporium herbarum Ell y Arth.
- Secamiento de la hoja, Pestalotia sp.
- Tizón de la hoja, Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson (fase asexual de Gnomonia fragariae Kleb.).
- Mancha negra de la hoja, Fusarium oxysporum (Schlect) Sn. y H.
- Mosaico, Virus.

2. Las enfermedades más severas que causaron pérdidas fueron: mancha foliar, cenicilla u oidio, moho gris y antracnosis.

3. A pesar de haber encontrado algunos microorganismos como: Ascochyta sp., Erwinia sp., Fusarium sp., Leptosphaeria sp., Phyllosticta sp., Rhizoctonia sp., Septoria sp. y Trichothecium sp. asociados con la planta de fresa, no se pudo comprobar su patogenicidad con los métodos de inoculación empleados para los anteriores patógenos.

4. Se registraron dos géneros y cuatro especies fungosas por primera vez en Colombia en el cultivo de la fresa: Gloeosporium y Pestalotia; Cladosporium herbarum Ell. y Arth., Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson, Fusarium oxysporum (Sclerot) Sn y H. y Gnomonia fragariae Kleb.

5. Salvo raras excepciones, en Nariño no se aplican medidas fitosanitarias en el cultivo de la fresa.

6. En Nariño existen enfermedades con agente causal desconocido como: anillo rojo del tallo, mancha de la hoja y mancha ceniza de la fresa.

7. En general, la humedad del suelo y la atmosférica son factores determinantes en la presencia de las enfermedades.

Recomendaciones:

1. De acuerdo al presente trabajo, se debe investigar el control de plagas y enfermedades por métodos químicos, mecánicos y culturales en el cultivo de la fresa.

2. Hacer un reconocimiento de insectos relacionados con las enfermedades del cultivo, en especial con los posibles vectores de las infecciones virosas.

3. Investigar las enfermedades con agente causal desconocido en el cultivo de la fresa.

4. Determinar las especies no identificadas tales como: Oidium sp., Gloeosporium sp. y Pestalotia sp.

5. Realizar pruebas de inoculación distintas a las efectuadas en el presente estudio para esclarecer la patogenicidad actual o potencial de los microorganismos encontrados en asociación estrecha con el cultivo de la fresa como: Ascochyta sp., Erwinia sp., Fusarium sp., Leptosphaeria sp., Phyllosticta sp., Rhizoctonia sp., Septoria sp. y Trichothecium sp.

VI RESUMEN

Delas enfermedades de la fresa (Fragaria sp) en el departamento de Nariño, luego del estudio del síndrome, se comprobó la patogenicidad de nueve microorganismos fungosos y una infección virosa, de los cuales, los cuatro primeros fueron de carácter enfitótico, los demás se encontraron en forma esporádica. Estos microorganismos fueron: Ramularia tulasnei Sacc. (fase asexual de Mycosphaerella fragariae (Tul.) Lind.), Oidium sp., Botrytis cinerea (Fr.) Pers., Gloeosporium sp. (fase asexual de Glomerella sp.), Rhizopus nigricans Ehr., Cladosporium herbarum Ell. y Arth., Pestalotia sp., Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson (fase asexual de Gnomonia fragariae Kleb.), Fusarium oxysporum (Schlect) Sn. y H. La infección virosa se encontró con carácter esporádico.

Se identificaron tres géneros y seis especies fungosas.

Se registraron dos géneros y cuatro especies fungosas por primera vez en Colombia en la fresa: Gloeosporium y Pestalotia; y Cladosporium herbarum Ell. y Arth., Dendrophoma obscurens (E. & E.) H. W. Anderson, Fusarium oxysporum (Schlect) Sn. y H. y Gnomonia fragariae Kleb.

Además, se encontraron algunos microorganismos patógenos asociados a la fresa, pero los resultados de inoculación fueron negativos. También se encontró una bacteria con resultados de inoculación negativos de la cual se anotó sus características morfológicas, reacción a la tinción de Gram a la cromogénesis.

Se hizo una descripción de la sintomatología de las enfermedades con agente causal desconocido.

Se da una ilustración fotográfica de los microorganismos, síntomas y de algunas colonias.

VII SUMMARY

According to a sindroma study, this work shows the existence of certain pathogenesis of nine fungus microorganisms and a virus infection among the most common strawberry (Fragaria sp.) diseases for the departament of Nariño, the first four of which were of enphytotic character and the rest of them were found in sporadic form. These were the microorganisms encountered: Ramularia tulasnei Sacc. (asexual phase from Mycosphaerella fragariae (Tul.) Lind.), Oidium sp., Botrytis cinerea (Fr.) Pers., Gloeosporium sp. (asexual phase from Glomerella sp.), Rhizopus nigricans Ehr., Cladosporium herbarum Ell. and Arth., Pestalotia sp., Dendrophoma obscurans (E. & E.) H. W. Anderson (sexual phase from Gnomonia fragariae Kleb.), Fusarium oxysporum (Schlect) Sn. and H. The virus infection was found with sporadic character.

Three genera and six fungus species were identified.

Two genera and four fungus species registered for the first time in Colombia in the strawberry: Gloeosporium and Pestalotia; and Cladosporium herbarum Ell. and Arth., Dendrophoma obscurans (E. & E.) H. W. Anderson, Fusarium oxysporum (Schlect) Sn. and H. and Gnomonia fragariae Kleb.

Some other pathogenic microorganisms were found associated with strawberry but the inoculation results were negative. It also was found a bacteria with negative inoculation results some morphologic characteristics of this bacteria are described in this study, as well as its reaction to Gram colorations to its

chromogenesis.

A symptomatology description of diseases were made although the cause of each one was not stated.

Some pictures from the microorganisms and colonies are shown. Some symptoms from these diseases are also described.

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...
11. ...

VIII BIBLIOGRAFIA

1. ALBORNOZ, B. R, L. A. MOLINA V. y A. CUJAR. Descripción ilustrada de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1969. 377 p. (Mecanografiada).
2. ALEXOPOULOS, C. J. Introducción a la micología. 2^a ed. Trad. del inglés por A. P. L. Digelio. Buenos Aires, EUDEBA, 1968. 615 p.
3. ANDERSON, W. H. Diseases of fruit crops. New York, McGraw-Hill, 1956. 501 p.
4. BAKERSPIGEL, A. Soil as storage medium for fungi. Mycology 45(4): 596-604. 1953.
5. BARNETT, H. L. Illustrated genera of imperfect fungi. 2^a ed. Mineapolis, Burgess, 1962. 225 p.
6. BAWDEM, F. C. Los virus de las plantas. SPAN (Francia) 6(2): 84-89. 1963.
7. BESSEY, E. A. Morphology and taxonomy of fungi. 3^a ed. New York, McGraw-Hill, 1965. 791 p.
8. CASTAÑO, J. J. Los virus en las plantas. Agric. Trop. (Venezuela) 2(7): 57-60. 1946.
9. CASTELLANOS, H. y F. LEAL. Ensayos de cobertura en fresa. Agric. Trop. (Venezuela) 20(2): 125-130. 1970.
10. CLEMENTS, E. F. y C. L. SHEAR. General of fungi. New York, Wilson, 1931. 496 p.
11. COLOMBIA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Bogotá, Nacional, 1966. 58 p.

12. COLOMBIA. Secretaría de fomento y desarrollo de Nariño. La fresa. Pasto, Div. de Agric. y Gan. Prog. de fructicultura, 1970. 5 p.
13. COLOMBIA. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Programa de hortalizas y frutales, Palmira, 1968. 153 p.
14. DIAZ, D. O. R. La fresa; monografía del cultivo. Rev. Esso (Colombia) 1:34. 1969.
15. DICKSON, J. G. Diseases of field crops. New York, McGraw-Hill, 1956. 517 p.
16. ECHEVERRY, E. G. El cultivo de la fresa. Carta Agraria (Colombia) 232: 1-15. 1969.
17. EDNEY, K. L. Post-harvest rotting of strawberries. Horticultural Abstracts 3(4): 671. 1964.
18. HIGUITA, M. F. y E. A. RODRIGUEZ. El cultivo de la fresa. Bogotá, ICA. Prog. Nal. de hortalizas y frutales, 1968. (Pliego de divulgación No 18).
19. HUGHES, M. H. Fruit cultivation for amateurs. New York, W. H. & L. Collingridge, 1951. 477 p.
20. KERLING, L. C. P. Fungi in the phyllosphere of leaves of rye and strawberry. French, LandHogesch. 29: 885-895. 1964.
21. LLANOS, C. Conferencias de microbiología. Palmira, Colombia, U. Nal., Fac. de Agron., 1966. 143 p. (Mimeografiadas).
22. NARVAEZ, J. A. Reconocimiento de las principales enfermedades patogénicas del haba (Vicia Faba L.) en el departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1969. 108 p. (Mecanografiada).

23. MARCHIONATTO, B. J. Tratado de fitopatología. Buenos Aires, Librería del Colegio, 1948. 530 p.
24. MARTINEZ, J. A. et al. An experiment on control of strawberry anthracnose rot Gloeosporium fragariae. Horticultural Abstracts 33(2): 455. 1963.
25. MESSIAN, M. C. Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, Oikos-tau, 1968. 361 p.
26. ORJUELA, N. J. Índice de enfermedades de plantas cultivadas en Colombia. Bogotá, ICA. 1965. 66 p. (Bol. Técnico No 11).
27. PALOMINO, G. Algodón: enfermedades del algodnero. Ibagué, Colombia, Universidad del Tolima, Publicaciones DPSV5, 1969. 152 p.
28. PATINO, A. y J. ESPARZA. Curso de fitopatología general. Palmira, Colombia, Universidad Nacional, Fac. de Agron., 1968. 10 p.
29. PELCZAR, A. y J. MAI. Jr. et al. Laboratory excercises in microbiology. New York, McGraw-Hill, 1958. 173 p.
30. RAO, V. R. and D. R. SRIVASTAVA. Epidemiology and control of die-back of roses incited by Diplodia rosarum Fries. Indian Phytopathology (New Delhi) 16(2): 150-157. 1963.
31. SANCHEZ P, A. Conferencias de fitopatología y control de enfermedades. Palmira, Colombia, Universidad Nacional, Fac. de Agron., 1968. 146 p. (Mimeografiadas).
32. SCHÖNIGER, G. Comprobación de infección virosa de las fresas cultivadas en el departamento de Nariño. Pasto, Colombia, la reunion Nal. de Fitopatología y Sanidad Vegetal. ICA-

- ITA. V 1, 114 p. 1970.
33. SHOEMAKER, S. J. Small-fruit culture. New York, McGraw-Hill, 1955. 447 p.
34. SOCIETY OF AMERICAN BACTERIOLOGISTS. Manual of microbiological methods. New York, McGraw-Hill, 1957. 315 p.
35. STEVENSON, J. F. y H. A. JONES. Algunos orígenes de resistencia en plantas de recolección. Yearbook of Agriculture. México, Herrera, 1953. 1099 p.
36. THOMAS, E. H. y C. P. MARCUS. Enfermedades virosas de la fresa. Yearbook of Agriculture. México, Herrera, 1955. 1099 p.
37. TORRES, E. Aparición de la estela roja en Caldas. Pasto, Colombia, 1a reunión Nal. de Fitopatología y Sanidad Vegetal ICA-ITA. V 1, 114 p. 1970.
38. U.S. DEPARTMENT AGRICULTURE. Index of plant diseases in the United States. Washington, Printing off, 1960. 531 p.
39. URQUIJO, L. P. et al. Patología vegetal agrícola. Enfermedades de las plantas. Barcelona, Salvat, 1956. 301 p.
40. WALKER, C. J. Enfermedades de las hortalizas. Trad. del inglés por Arnal V. Barcelona, Salvat, 1959. 624 p.
41. _____ . Plant pathology. New York, McGraw-Hill, 1950. 699 p.
42. WESTCOTT, C. Plant disease handbool. New York, Van Nostrand, 1960. 825 p.
43. YARWOOD, G. E. Predisposition en plant pathology and advanted treatise. New York, Academic Press, 1959. V 1, pp 521-562.

AN 15168
 T Caicedo Bravo, Armando
 634.7 Reconocimiento de las
 C133 principales enfermedades de
 Ej.1 la fresa en Nariño.

	VENCE
NOMBRE Ayda Montero	
No. del Carnet 813100	
NOMBRE MARIANO PASQUINA	
No. del Carnet 8131074	
NOMBRE Maria Ju R.	223
No. del Carnet	
NOMBRE Erika Caicedo.	
No. del Carnet 26031242.	
NOMBRE ELIZABETH HORA.	
No. del Carnet 26031231.	
NOMBRE J. Villaverde	24031

AN
 T
 634.7
 C133
 Ej.1.

15168