

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PATOGENICAS
DEL HABA (Vicia faba L.) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

//
José Alirio Narváez Flórez

"Tesis de grado presentada como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero
Agrónomo".

Joaquín Gamboa Jaimes. I.A.
Presidente de Tesis

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRÍCOLA
PASTO - COLOMBIA

1.969

AN
+
633.3
N238
Ep. 1
Y

Dedico

- A mi Madre
- A mi Esposa
- A mis Hijos
- A mis Hermanos
- A María Luisa Gómez
- A mis Amigos

Joaquin Gamboa Jaimes. I.A. Presidente de Tesis

René Albornoz. I.A.

Hernando Patiño. I.A. M.S.

Luis Alfredo Molina V. I.A.

Arsenio Cáceres.

Ismael Santacruz.

AGRADECIMIENTO

C O N T E N I D O

	Págs.
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	4
III MATERIALES Y METODOS	7
IV RESULTADOS Y DISCUSION	16
1. ATABACAMIENTO O MANCHA CHO- COLATE	16
1.1 Sintomatología	17
1.2 Etiología	25
1.3 Epifitología	27
2. HIELO NEGRO	29
2.1 Sintomatología	29
2.2 Etiología	34
2.3 Epifitología	35
3. DEFOLIACION PREMATURA ...	38
3.1 Sintomatología	38
3.2 Etiología	43
3.3 Epifitología	45

VI

	Pags.
4. ROYA	47
4.1 Sintomatología	47
4.2 Etiología	51
4.3 Epifitología	52
5. PUDRICION RADICAL Y BASAL DEL TALLO	53
5.1 Sintomatología	53
5.2 Etiología	56
5.3 Epifitología	64
6. QUEMAZON NEGRA BACTERIAL	66
6.1 Sintomatología	66
6.2 Etiología	70
6.3 Epifitología	76
7. PUDRICION BACTERIAL DE LA SEMI LLA	78
7.1 Sintomatología	78
7.2 Etiología	80
7.3 Epifitología	86
8. Microorganismos fungosos y bac teriales aislados e inoculados con resultado negativo	89

VII

	Págs.
8.1 Enfermedades del haba con <u>agen</u> te causal desconocido	90
8.1.1 Mancha roja	90
8.1.2 Lesiones en los frutos	91
8.2 Microorganismos contaminantes.	92
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ...	93
1. Conclusiones	93
2. Recomendaciones	94
VI RESUMEN	96
SUMMARY	97
VII BIBLIOGRAFIA CITADA	99
VIII BIBLIOGRAFIA NO CITADA	104

I L U S T R A C I O N E S

	<u>Figuras</u>	Págs.
Figura 1	Municipios productores de haba en Nariffo en donde se hicieron las recolecciones de muestras enfermas	15
Figura 2	Inoculación de <u>Botrytis fabae</u> en plantas heridas con punción	19
Figura 3	Detalle de la foto anterior mostrando el avance de la mancha ..	20
Figura 4	Inoculación de Botrytis en plantas heridas con gaza. A la izquierda, el susceptible con hojas en estado avanzado de la enfermedad. A la derecha un testigo ...	21
Figura 5	Inoculación de Botrytis por aspersión. A la izquierda una planta sin infección por falta de heridas y adyacente a ella un testigo	22
Figura 6	Detalle de un testigo mostrando las punciones completamente sanas	

	Págs.
Figura 13 <u>Trichotecium roseum</u> Lk. Conidióforos con la formación típica de cadenas de conidias biceldadas no unidas por los extremos	34
Figura 14 Colonia de <u>Trichotecium roseum</u> Lk en plato con PDA. La vista macroscópica presenta color rosado. El crecimiento masivo es en forma de anillos intercalados con zonas claras	37
Figura 15 <u>Phyllosticta</u> sp. en plantas heridas con aguja a los 12 días de inoculadas	40
Figura 16 <u>Phyllosticta</u> sp. en plantas heridas con gaza	41
Figura 17 Defoliación de las hojas bajas al mes de la inoculación con <u>Phyllosticta</u> sp.	42
Figura 18 Pienidios de <u>Phyllosticta</u> sp. No se observan conidias por efectos	

	Págs.
de montaje	43
Figura 19 Colonias de <u>Phyllosticta</u> <u>sp.</u> , en - platos con HDA a los 20 días de <u>in</u> cubado mostrando el crecimiento a- nillar y la coloración negra de - los picnidios	46
Figura 20 Diversos estados en el ataque de <u>U</u> <u>romyces fabae</u>	49
Figura 21 Roya obtenida en el laboratorio. - Se indica los soros de <u>Uromyces</u> <u>fa</u> <u>bae</u> en el envez de las hojas	50
Figura 22 <u>Uromyces fabae</u> (Pers) de By. Ure- dosporas y teleutosporas, estas úl- timas mostrando el pedicelo	51
Figura 23 <u>Rhizoctonia solani</u> y <u>Fusarium</u> <u>ro</u> <u>seum</u> produciendo la pudrición de - las raíces y la base del tallo ...	55
Figura 24 <u>Rhizoctonia solani</u> Kuhn. Hifas - mostrando la constricción en la u-	

	Págs.
rias se está produciendo	70
Figura 31 Colonias puras de <u>Pseudomonas fabae</u> Yu. en tubos con Agar inclinado	77
Figura 32 Semillas de haba inoculadas con <u>Corynebacterium sp.</u>	79
Figura 33 <u>Corynebacterium sp.</u>	80
Figura 34 Colonias de <u>Corynebacterium sp.</u> en platos con HDA y en tubos con Agar Nutritivo inclinado	88

	<u>TABLAS</u>	Págs.
TABLA I	Resultado de las características morfológicas y pruebas fisiológicas de <u>Pseudomonas fabae</u> Yu. ...	72
TABLA II	Resultado de las características morfológicas y pruebas fisiológicas de <u>Corynebacterium</u> sp.	82

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PATOGENI-
CAS DEL HABA (Vicia faba L.) EN EL DEPARTAMENTO DE NA
RÍO (")

Por

José Alirio Narváez Flórez

I.- INTRODUCCION

El estudio del síndrome de las enfermedades en un cultivo dado son de naturaleza compleja puesto que las variaciones que pueden ocurrir en la correlación patógeno-susceptivo-ambiente son de amplia manifestación. Sin embargo, las bases que una investigación pueda aportar son de gran valor aún considerando que las afirmaciones que se hagan no sean absolutas ya que, en términos generales, la influencia del papel biológico de la Evolución es definitiva.

El presente trabajo se hizo teniendo en cuenta la ausencia

(") Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la Presidencia del Ing. Agr. Joaquín Gamboa Jaimes a quien el autor expresa su agradecimiento.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

mestre de 1.968 habiendose dedicado 10 meses para efectuar las observaciones que conlleva una determinación de este tipo.

Se espera crear la inquietud en las mentes investigativas para que enruten sus experimentos sobre este cultivo y en especial hacia los tópicos que en este trabajo se presentan.

II. - REVISION DE LITERATURA

En Nariño, el cultivo del haba no está tecnificado. Es to determina un bajo control de plagas y subsecuentemente - un bajo control de enfermedades circunstancias por las cuales en los últimos cinco años la producción ha bajado en un alto porcentaje (1), (2), (3), (4).

Arbeláez (5), afirma que la especie vegetal Vicia faba L. es un cultivo muy apropiado de tierra fría en Colombia y de gran consumo humano. Este hecho se corrobora a nivel regional ya que en el departamento de Nariño, según Bastidas- (9), los municipios productores se encuentran dentro del pi so térmico frío entre los 2.400 y 3.100 metros, constituyendo además, una fuente principal de alimentación.

Orjuela (20), en su "Índice de enfermedades de plantas cultivadas en Colombia" menciona a Fusarium sp, Phoma sp y Uromyces fabae (Pers) de By, causando enfermedades en el haba y distribuidos en los departamentos de Cundinamarca y Nariño

Según Urquijo y colaboradores (30), la "Gaña de las ha-

-
- (1) Guerrero, A. Agost. 1968. Infor. personal. Pupiales.
(2) Jaramillo, E. En. 1969. Infor. personal. Aldana.
(3) Jojoa, P. Jul. 1968. Infor. personal. El Encano.
(4) Riascos, R. Dciemb. 1968. Infor. personal. Ipiales.

bas" es causada por Botrytis fabae Sard. cuyos síntomas son manchas atabacadas.

Marchionatto (18), afirma que la "Mancha chocolate" del haba tiene como agente causal al Botrytis fabae Sard. siendo una enfermedad de gran importancia económica.

En su mayoría los autores están de acuerdo en que Botrytis fabae Sard. es el causante de la "Mancha chocolate" del haba a excepción de Muñoz (19), quien afirma que el patógeno primario de esta enfermedad es el Botrytis cinerea.

Basados en esta evidencia, muchos investigadores han efectuado experimentaciones fisiopatológicas de este deuteromiceto. Así Allen (4), extrajo de las raíces y las hojas del haba una sustancia similar a un fenol que redujo la germinación de las esperas en las inoculaciones de Botrytis fabae. Posiblemente del contenido de este compuesto fungotóxico dependa en parte la resistencia de las variedades a este patógeno. Otros investigadores, Martín y colaboradores, citados por Wood (34), efectuaron los mismos experimentos en las mismas especies pero con un fungotóxico extraído en el lavado de hojas de manzano. Lo mismo puede decirse de Sempio (27), quien hizo inoculaciones de Botrytis fabae sobre haba para ver si este fitopatógeno mataba el tejido antes de invadirlo encontrando positiva esta prueba mediante detecciones radioactivas.

Yarwood (33), también encontró que un pH bajo en el suelo favorecía el crecimiento de Botrytis fabae sobre haba (Vicia faba L.). Así mismo Leach y Moore citados por Albornoz et al (1), dicen que la esporulación de Botrytis fabae sobre haba, es grandemente promovida por la presencia de sales inorgánicas cuando se encuentran en concentraciones relativamente altas.

Albornoz, Molina y Cujar (1), observaron en Nariño la incidencia de Botrytis fabae causando la "Mancha chocolate" con verdaderos síntomas de severidad. También anotan que existe con mucha frecuencia Uromyces fabae como patógeno sobre Vicia faba en el departamento.

Walker (31), menciona el "Marchitamiento" del haba causado por Fusarium oxysporum f. fabae Yu & Fang.

III. - MATERIALES Y METODOS

Para desarrollar el presente trabajo se efectuaron viajes de reconocimiento a los municipios de Guachucal, Puerres, Tangua, Ipiales, Pupiales, Potosí, Túquerres, Gualmatán, Cumbal y Pasto (Ver fig. 1) (Rodriguez, 25).

Los experimentos se realizaron en el Instituto Tecnológico Agrícola de la Universidad de Narifio en la ciudad de Pasto, centro que tiene las siguientes características ecológicas (Dane, 15) :

Altura en metros sobre el nivel del mar	2.594
Longitud Oeste de Bogotá	3° 12' 11"
Temperatura promedio anual en °C.	14
Precipitación promedio anual en milímetros	823.10

Las muestras se sometieron a procesos de laboratorio : desinfección de las partes enfermas en alcohol, bicloruro de mercurio al 1:1.000, aislamientos en cámaras húmedas, aislamientos en platos con PDA (papa-dextrosa-agar), AN (agar nutriente) y pedacitos de papa con dextrosa y agua destilada en erlenmeyers preparados en el Laboratorio de Fitopatología del Instituto Tecnológico Agrícola según la guía de Pelczar (21), las indicaciones de Bose (12), Bistis (11), y, colada de suelo esterilizado, método usado por Bakerspiegel (6). En estos

casos se bajó el pH a 5.0, 4.5 y 4.0 con ácido acético del 1%. Luego se colocaron en la incubadora a 20 ó 30 grados centígrados.

Se efectuaron siembras en materas de cuatro variedades nativas de haba en suelo preparado y esterilizado en autoclave a 121 °C. y a 15 lbs de presión durante media hora. Las cuatro variedades empleadas fueron: Colorada, Blanca, Piquinegra y Habilla. Se experimentó en distintas variedades para obviar la no presentación de las enfermedades en plantas genéticamente resistentes. Después de sembradas se colocaron en rociadores para aislarlas en lo máximo posible de microorganismos. En la mayoría de los casos se inoculó Rhizobium extraído de raíces de haba para evitar deficiencias de nitrógeno. Las siembras se efectuaron cada 8 ó 20 días.

Se aislaron los posibles fitopatógenos de las primeras muestras a cultivos puros y en el caso de bacterias por platos de dilución. Se sometieron a observación en la incubadora para describir el cambio en el crecimiento de las colonias. Se prepararon placas microscópicas para una previa identificación.

Antes de hacer las inoculaciones se efectuaron mediciones de micelio o cuerpos fructíferos, según el caso, y se calcularon concentraciones del inóculo. Para este efecto, por carecer de instrumentos especiales para medir la concentración

de esporas o bacterias en un medio dado como lo indica la "Society of American Bacteriologists" (28), se siguió el siguiente método :

Datos obtenidos en el cálculo de concentración de una especie de *Alternaria* inoculada.

Aumento utilizado : X100

Número de esporas vistas en un promedio de 100 campos microscópicos	3
Número de veces que el campo microscópico pasa por el cubreobjeto	16
Diámetro del campo microscópico 22/16	1.3741
Superficie observada en cada campo microscópico : $(\pi) r^2 : 3.1416 \times (0.6870)^2$..	1.4829 mm ²
Superficie del cubreobjeto : 22 x 22	484 mm ²
Número de campos microscópicos que caben en el cubreobjeto : 484/1.4829	326.3874
Número de gotas que contiene un mililitro ..	20
Número de gotas que alcanza a cubrir el cubreobjeto	1
Número de esporas por cubreobjeto : 326.3874 x 3	979.1624
Número de esporas por mililitro : 979.1624 x 20	19.983.00

Después de efectuados los cálculos anteriores se procedió

(Sanchez, P., 26). Cuando el resultado fué positivo, se tomó notas de la evolución de los síntomas y se tomaron fotografías ; se describieron los patógenos y se sacaron microfotografías. El mismo tratamiento se dió a las colonias fungosas y bacteriales. Siempre se trató de cumplir, en lo máximo posible, el "Protocolo tentativo para la inoculación de plantas" propuesto por la Society of American Bacteriologists (28).

Para completar los postulados de Koch (Llanos, 17), se terminó cada experimento con el reaislamiento del microorganismo fungoso. En el caso de bacterias se efectuaron nuevamente las pruebas fisiológicas y características morfológicas. Todo el proceso se repitió como mínimo dos veces.

La clasificación de organismos fungosos se hizo siguiendo el sistema de Alexopoulos (2), (3), y en comparaciones morfológicas y demás características de los patógenos descritas por diversos autores (Barros, 8), (Bessey, 10), (Dickson, 16), (Llanos, 17), (Walker, 31, 32).

La clasificación de bacterias se fundamentó en las claves del "Bergey's Manual of determinative bacteriology" (Breed, 13), en las anotaciones de Stapp (29), Ranolo (23), y, en el "Test rutinario para identificación de bacterias" elaborado por la "Society of American Bacteriologists" (28).

La descripción de los síntomas se hizo teniendo en cuen-

ta las observaciones hechas en el campo y las obtenidas en el laboratorio.

Los materiales empleados en el desarrollo de la presente investigación fueron : talegos de polietileno y prensas empleadas en la recolección de muestras enfermas, materos de arcilla de 16 x 8 x 13 y de 25 x 13 x 22 cms (diámetro superior, inferior y profundidad respectivamente), cámaras de rocío construidos en el I.T.A.

En el aislamiento de hongos se utilizó : cámaras húmedas preparadas con cajas de Petri, papel filtro y agua destilada, medios de cultivo ya enunciados en cajas de Petri y tubos de ensayo. Para la preparación de placas microscópicas se usaron porta y cubre objetos, lactofenol con azul de algodón y resina sintética.

En el estudio de bacterias se prepararon y emplearon en el laboratorio además de los medios de cultivo ya anotados y para la descripción de características morfológicas y pruebas fisiológicas : platos de Petri con Agar-almidón, platos de Petri con PDA ; tubos de ensayo con : Medio de Sim para pruebas de producción de indol y H₂S, caldo glucosado, caldo lactosado para observar la producción de ácidos, medio para el análisis de reducción de nitratos, medio de gelatina, caldo nutriente, PDA inclinado. Además : soluciones A y B en la prueba de presencia de nitritos, colorantes como el cristal violeta y la sa

franina, lugol como mordiente y alcohol y acetona como líquidos para lavar con el objeto de realizar la tinción de Gram. También se preparó un colorante por el método de Leifsons para la tinción de flagelos (Pelkzar, 22).

Las microfotografías fueron tomadas en un microscopio marca Leitz Wetzlar con binocular de 5 objetivos con montaje para microfotografía y construido para luz eléctrica. La máquina fotográfica empleada de marca Leica M-2 Leitz Wetzlar y la cámara para tomar fotografías de síntomas y colonias de microorganismos de marca Akarelle.

Los demás elementos utilizados fueron : un autoclave (Bökel), una incubadora (I.L.M.Labor), un refrigerador (Icasa), un microscopio (Bauson) con binocular de 3 objetivos en el cual se hicieron las mediciones, una balanza de precisión (Mondial), estereoscopios (Leitz Wetzlar), horno eléctrico para esterilizar en seco (Memmert), morteros, tubos de ensayo, beakers, erlenmeyers, buretas, pipetas, embudos, pistola para inocular (Estra) que reemplazó a la de Debilvis, mecheros de gas y alcohol, azas, agujas, papel filtro, algodón, espátulas, aguja hipodérmica (Lock Tip), balanza (Cent Gram), tijeras, pinzas, agua destilada, aceite de inmersión, papel japonés, placa micrométrica, ocular micrométrico y papel tornasol.

Por último se dan las dimensiones de algunos microorga -

nismos y sus características los cuales fueron inoculados y no dieron resultado así como una descripción de síntomas de los cuales no fué posible aislar patógenos en el laboratorio.

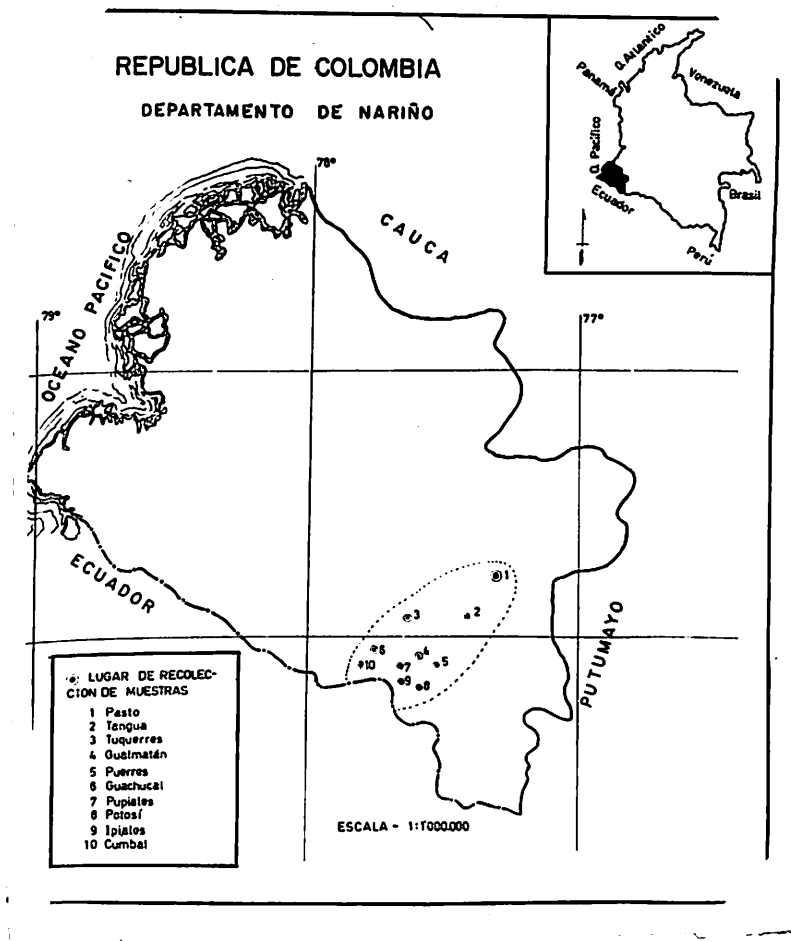


Figura 1 - Municipios productores de haba en Nariño en donde se hicieron las recolecciones de muestras enfermas.

Fotocopia: Ismael Santacruz

IV. - RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron ocho especies patogénicas causando enfermedades en el haba : Botrytis fabae Sard., Trichotecium roseum Lk., Phyllosticta sp., Uromyces fabae (Pers) de By., Fusarium roseum var rhei Karst., Rhizoctonia solani Kuhn., Pseudomonas fabae Yu., y Corynebacterium sp. Las cuatro primeras con carácter enfitótico y las restantes de distribución esporádica.

1 - ATABACAMIENTO O MANCHA CHOCOLATE

Botrytis fabae Sard.

En Nariño, esta enfermedad recibe los nombres de : "Chamusquin" (1), "Mal del tabaco" (2), y "Achaque" (3).

En condiciones naturales, Botrytis fabae se encuentra asociado con ataques de Uromyces fabae localizándose en el borde del tejido clorótico o muerto alrededor de las pustulas de los Soros de la roya. También existe asociación con Trichotecium roseum con el cual produce ataques más severos.

-
- (1) Chachinoy, H. Nov. 1968. Inform. personal. La Laguna.
(2) Jaramillo, R. En. 1969. Inform. personal. Aldana.
(3) Riascos, R. Dic. 1968. Inform. personal. Ipiales.

Su incidencia en la producción es muy grande, pues, el área foliar se disminuye considerablemente con la consiguiente pérdida de la capacidad fotosintetizante lo que deviene en una fuerte reducción en la producción de esta leguminosa,

1.1 - Sintomatología

A los tres días de inoculadas las plantas, las heridas se vuelven de color pardo negrusco tanto en el haz como en el envez que al avanzar coalescen para formar manchas irregulares con diámetro variable, borde definido o semidefinido, color negro, opaco en el haz y brillante en el envez y sin halo clorótico o muy escaso como se muestra en las figuras 2 y 3. A los 6 ó 7 días el limbo se va encogiendo en las partes afectadas al mismo tiempo que el color va tornandose café. El patógeno puede avanzar hasta cubrir la mayor parte de las hojas las cuales toman un aspecto de achicharramiento (Ver figura 4). A los 9 ó 10 días ya se puede observar a simple vista el crecimiento del patógeno resaltando la coloración gris brillante de los conidióforos y conidias sobre el negro achocolatado de las hojas. En estado avanzado, las manchas se extienden a todo el tejido foliar volviendose quebradizo al tocarlo.

Hay que señalar que en las plantas inoculadas por aspersión no se observaron síntomas (Ver figura 5). También debe anotarse que en los testigos las heridas no progresaron y es-

tos pronto se restablecieron (Figuras 6 y 7)

En las plantas inoculadas por aspersion Botrytis fabae no produjo ataque porque este hongo es un parásito débil , pero un patógeno potente, que necesita heridas para penetrar a los tejidos del susceptible (Sempio, 27).

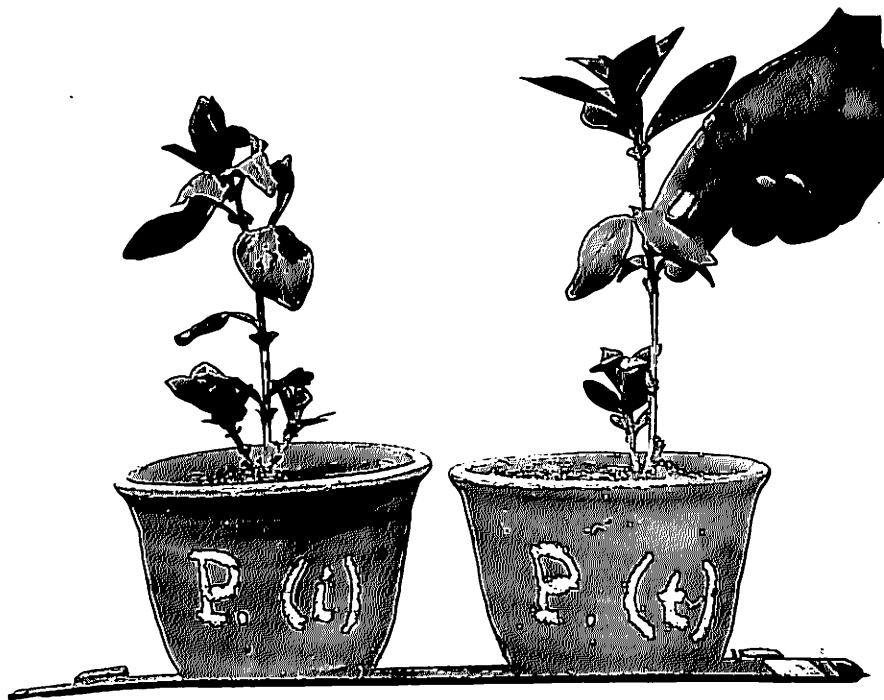


Figura 2 - Inoculación de Botrytis fabae en plantas heridas con punción. Obsérvese a la izquierda el ataque del patógeno y a la derecha un testigo.

Foto: Gilberto Bravo V.



Figura 3 - Detalle de la foto anterior mostrando el avance de la mancha.

Foto: Gilberto Bravo V.

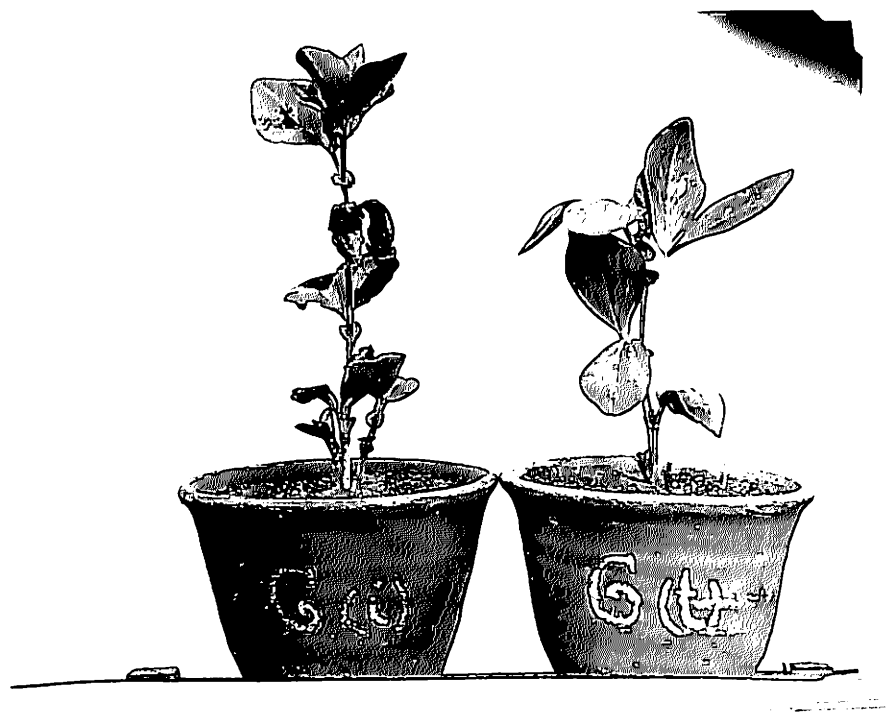


Figura 4 - Inoculación de Botrytis en plantas heridas con gaza. A la izquierda, el susceptible con hojas en estado avanzado de la enfermedad. A la derecha un testigo.

Foto: Gilberto Bravo V.

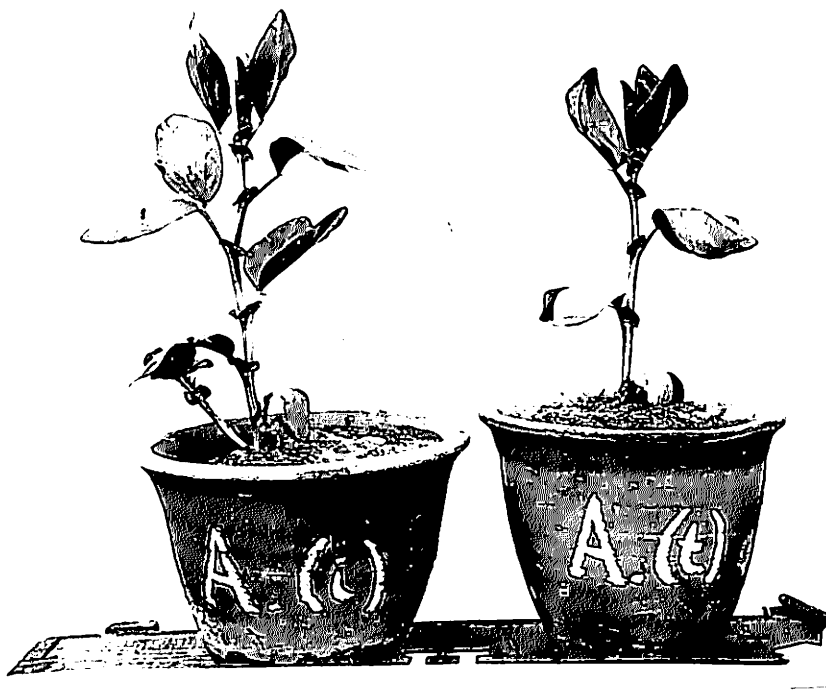


Figura 5 - Inoculación de Botrytis por aspersión.
A la izquierda una planta sin infec -
ción por falta de heridas y adyacente
a ella un testigo.

Foto: Gilberto Bravo V.

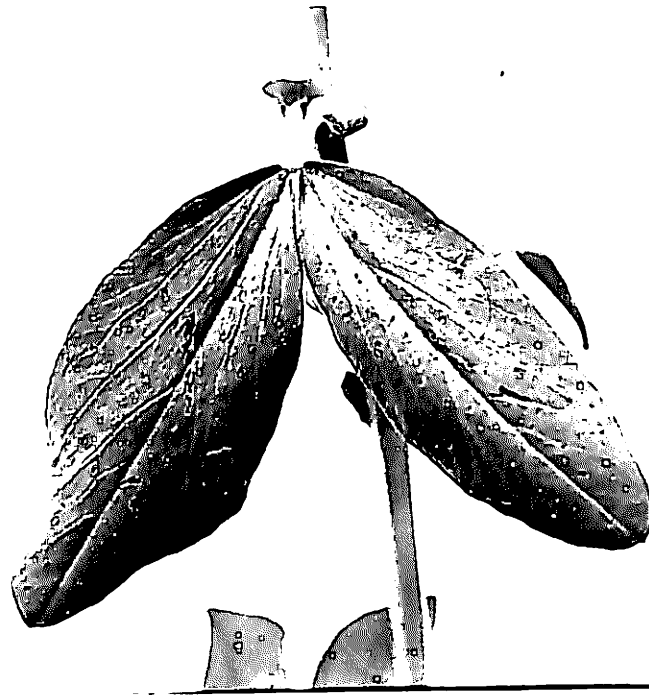


Figura 6 - Detalle de un testigo mostrando las
punciones completamente sanas a los
diez días.

Foto: Gilberto Bravo V.



Figura 7 - Detalle de un testigo herido con gaza.
Obsérvese el restablecimiento de las
heridas a los diez días.

Foto: Gilberto Bravo V.

1.2 - Etiología

Reino : Vegetal
División : Mycota
Subdivisión : Eumycotina
Clase : Deuteromycetes
Orden : Moniliales
Familia : Moniliaceae
Sección : Amerosporae
Género : Botrytis
Especie : Botrytis fabae

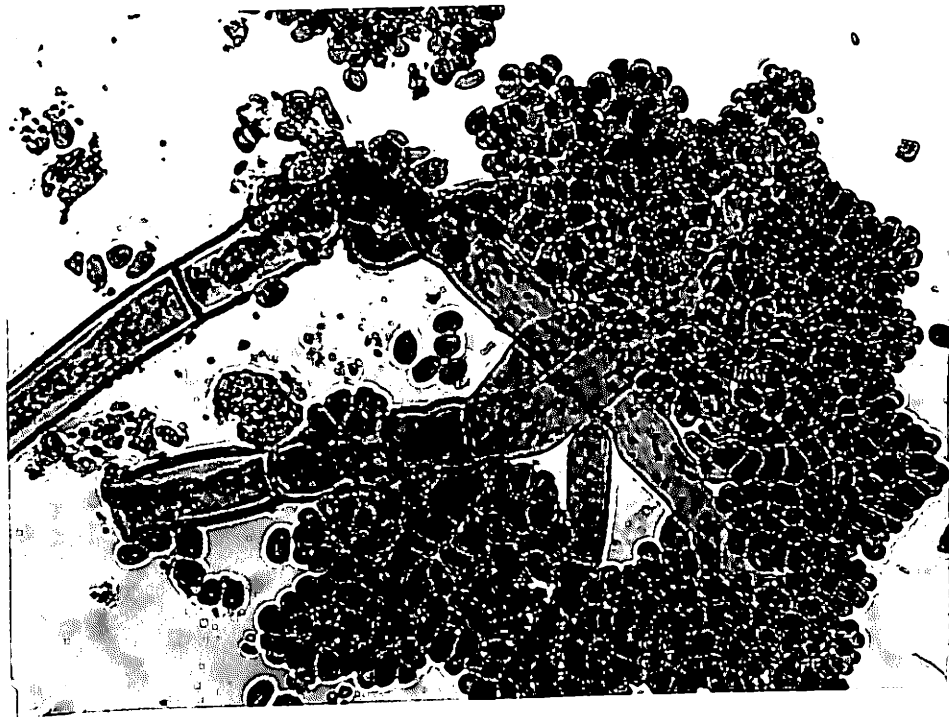


Figura 8 - Botrytis fabae Sard. Conidióforos con conidias de cinco días de edad mostrando su esperulación característica (Aumento X 640).

Foto: Autor.

Como se observa en la figura 8 Botrytis presenta conidíoforos largos, delgados, septados, frecuentemente pigmentados y con ramificaciones. Las células terminales son de forma alargada o arredondeada y los ráncimos de conidias se soportan en esterigmas cortos. Las conidias son uniceldadas hialinas o grises (Barnett, 7). Visto al microscopio, el conidíoforo maduro es de color café con crecimiento indefinido lo cual hace que presente ramificaciones cortas e intercaladas de esterigmas con conidias las cuales tienen las siguientes mediciones : largo : mínima 7.48 u, media 9.45 u, máxima 10.88 u, ; ancho : mínima 3.74 u, media 5.60 u, máxima 8.84 u.

En platos con HDA, a pH 5, a temperatura de 26 °C y en presencia de luz, germina a las 36 ó 48 horas formando un micelio algodonoso. A los 4 ó 5 días comienza a fructificar y las colonias toman un color café observandose a simple vista los conidíoforos con los ráncimos de conidias algo cristalinas. A los 15 ó 20 días, el color de las colonias ya es completamente café oscuro (Ver figura 9).

En tubos con Agar inclinado, entre los 14 a 20 días de sembrado, el micelio algodonoso produce esclerotes irregulares y/o redondeados, de color negro y tamaño que oscila entre 1 y 4 mm. No se forman los conidíoforos con los esterigmas característicos.

De acuerdo a las características etiológicas del hongo y

teniendo en cuenta las afirmaciones de Urquijo (30), y Marchionatto y las aceptaciones de otros autores como Allen (4) Wood (34), Sempio (27), y Yarwood (33), el agente causal de esta enfermedad se identifica como Botrytis fabae Sard.

1.3 - Epifitología

La entrada del Botrytis fabae a los tejidos es iniciada y favorecida por las heridas que causan principalmente los insectos e implementos de labranza.

La enfermedad se desarrolla bien en presencia de luz, con buena humedad del suelo y a temperaturas de 12 a 25 °C.

La rapidez del curso de la enfermedad depende, además de los factores ecológicos, de la concentración de conidias que invadan los tejidos (51,400 conidias por mililitro en el experimento. Aprox.).

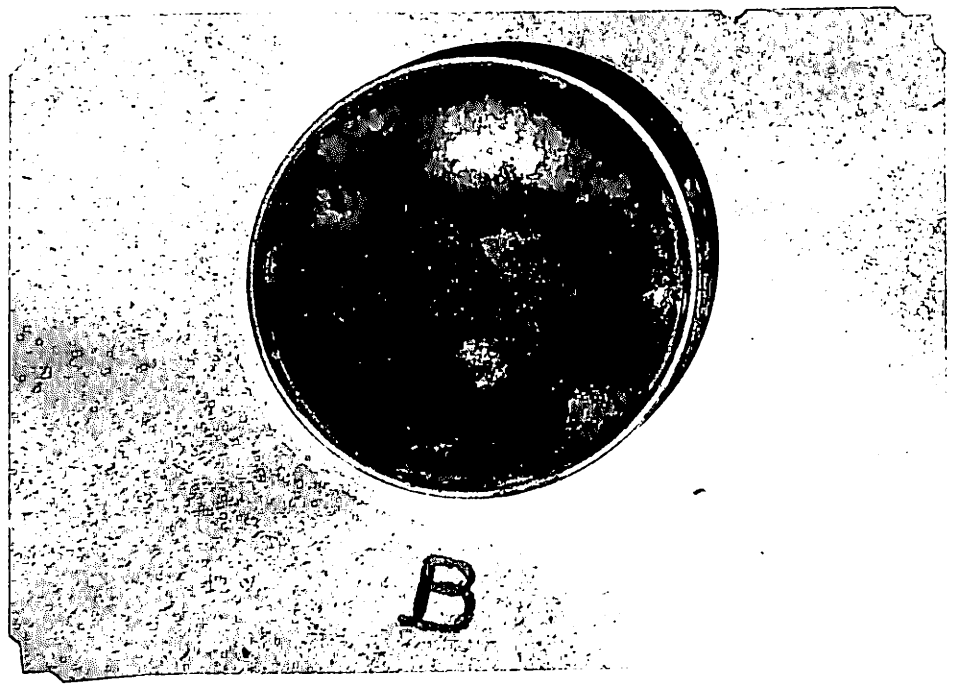


Figura 9 - Colonia de Bctrytis fabae Sard. Creci-
miento adulto del hongo. Obsérvese la
coloración oscura del cultivo.

Foto: Ismael Santacruz

2 - HIELO NEGRO

Trichetecium roseum Lk.

En Nariño esta enfermedad recibe los nombres de "hielo negro" y "gota" (1).

En condiciones de campo, el Trichetecium roseum se asocia con Botrytis fabae. Entre dos ataques en la misma hoja produce preinvasión en el tejido sano manifestandose con un a rrugamiento flácido de color verde amarillento, para luego tornarse negro grisáceo. Las lesiones se localizan especialmente en los bordes y ápices de las hojuelas. En su avance agarra pústulas de roya las cuales toman un color café intenso en el centro y ocre en el borde. En conjunto da la sensación de un añublo con chancros dispersos en la superficie.

Su incidencia en la producción no tiene una evaluación precisa, pero en condiciones ambientales favorables al patógeno se produce la destrucción de los cultivos en periodos de tiempo relativamente cortos.

2.1 - Sintomatología

La enfermedad principia con necrosis en las heridas por

(1) Guerrero, A. Agost. 1968. Inform. personal. Pupiales.

donde penetra el patógeno. Las manchas aparecen a los 3 días con un color negro cenizo y rápidamente coalescen para formar quemazones grandes y negras con borde definido en el envés e indefinido en el haz. Algunas lesiones pueden mostrar color café y/o gris en el centro y borde negro o rojizo; reacción que depende, en gran parte de la variedad de planta. Generalmente no presenta halo clorótico. A los 4 ó 5 días ya puede observarse el signo en forma de polvillo. A los 10 ó 13 días el patógeno invade toda la superficie foliar procurando el necrosamiento y arrugamiento de las hojuelas (Ver figuras 10 y 11). A los 15 ó 16 días invade los peciolos y a los 19 ó 20 alcanza a lesionar el tallo con manchas débilmente rojizas, borde definido y punticos del mismo color alrededor de las lesiones principales. Al avanzar, la parte central se vuelve negra.

En los testigos, las heridas tomaron al principio una coloración blanquizca pero luego se tornó nuevamente verde normal y en las plantas inoculadas solo por aspersión no se presentaron síntomas como puede verse en la figura 12.

La falta de síntomas, en las inoculaciones que se hicieron solo por aspersión, se debe a que Trichotecium roseum es un saprófito que necesita heridas para volverse patógeno como lo afirma Buxton (14).



Figura 10 - Inoculación de Trichotecium roseum Lk.
en plantas heridas con gaza. Establézcase la diferencia entre la infección
a la izquierda y el testigo a la derecha.

Foto: Ismael Santacruz



Figura 11 - Plantas heridas por punción e inocu-
ladas con Trichotecium roseum Lk.
Compárese las lesiones del suscepti-
vo infectado a la izquierda y el tes-
tigo sano.

Foto: Ismael Santaacruz



Figura 12 - Inoculación de Trichotecium roseum Lk. por aspersión. A la izquierda, una planta sin el progreso del patógeno a los 21 días de posado el inóculo. A la derecha un testigo.

Foto: Ismael Santaacruz

2.2 - Etiología

Reino : Vegetal
División : Mycota
Subdivisión : Eumycotina
Clase : Deuteromycetes
Orden : Moniliales
Familia : Moniliaceae
Sección : Didymosporae
Género : Trichotecium
Especie : Trichotecium roseum

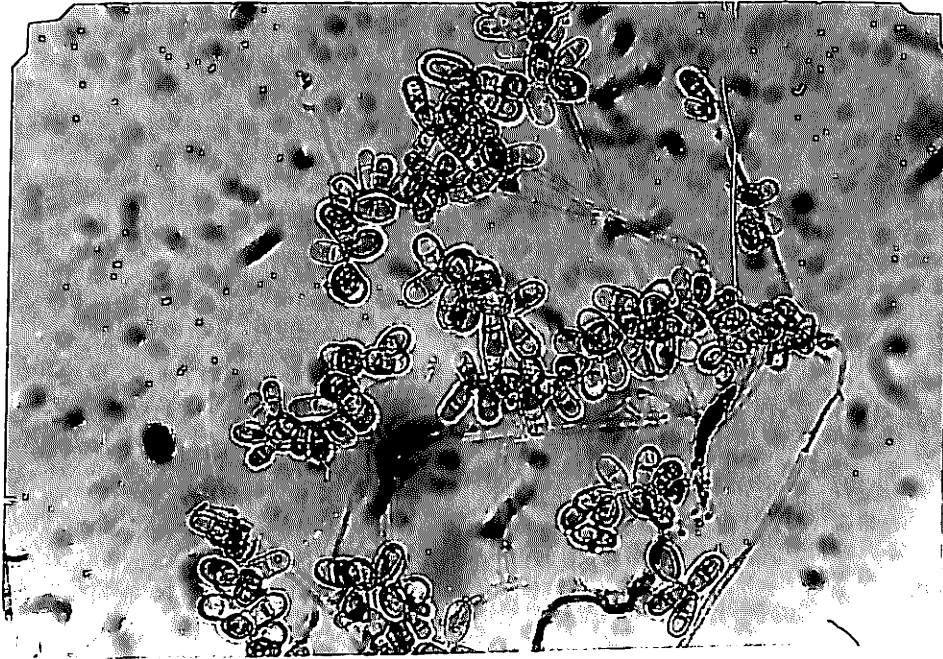


Figura 13 - Trichotecium roseum Lk. Conidióforos con la formación típica de cadenas - de conidias biceldadas no unidas por los extremos (Aumento X 640).

Foto: Autor

Trichotecium se caracteriza por tener conidióforos largos delgados, simples, septados, con conidias apicales solas e en grupos formando cadenas pero no unidas por los extremos; conidias hialinas o brillantemente coloreadas, biceldadas con la celda basal de menor tamaño y de forma ovoide o elipsoide (Figura 13) (Albornoz, et al, 1), (Barnett, 7).

Las colonias de Trichotecium roseum Lk. crecen rápidamente en platos con HDA y PDA a 26 °C, pH 5 y en presencia de luz pero crecen pobremente en ZDA. A los 2 días empieza a fructificar y a los 6 ó 7 llena los platos de Petri formando anillos concéntricos de borde cremado. El conjunto de conidióforos y conidias presenta una coloración completamente rosada y creciendo casi a ras del medio de cultivo. Sus conidias tienen las siguientes mediciones: largo : mínima 10.2 u, media 14.3 u máxima 18.7 u ; ancho : mínima 6.8 u, media 8.1 u, máxima 11.9 micras. (Figura 14).

De acuerdo a la etiología, el agente causal primario del "Hielo negro" del haba se identifica como Trichotecium roseum Lk.

2.3 - Epifitología

Los cambios bruscos de temperatura con humedad relativamente alta favorecen la esporulación de Trichotecium roseum y

el avance de la enfermedad. En el experimento, el hongo produjo lesiones a temperaturas diurnas de 10 a 28 °C. y en concentraciones de 206,400 conidias por mililitro.

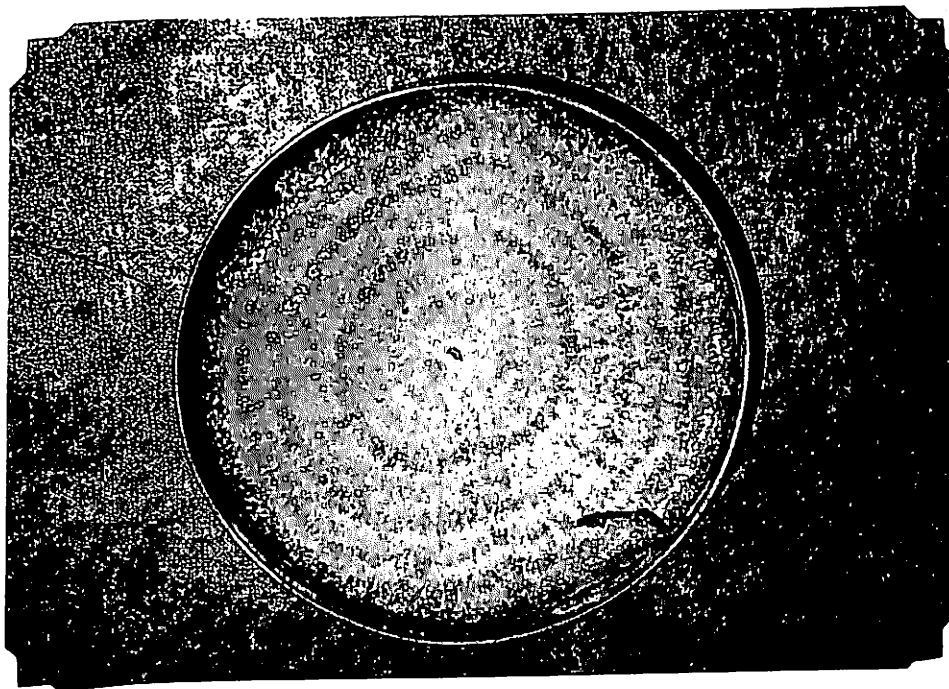


Figura 14 - Colonia de Trichotecium Roseum Lk.
en plato con PDA. La vista macros
cópica presenta color rosado. El
crecimiento masivo es en forma de
anillos intercalados con zonas cla
ras.

Foto: Ismael Santacruz

3 - DEFOLIACION PREMATURA

Phyllosticta sp.

En hábitat natural, esta defoliación se confunde a menudo con la producida por escases de agua o por ataques del minador del tallo y de las hojas (Lyriomiza sp.). Los áfidos (Myzus sp.) y el lorito verde (Empoasca sp.) ayudan a la penetración y transporte de este microorganismo fungoso a la vez que hacen compleja la estimación de las pérdidas producidas en los cultivos (Muñoz, 19).

3.1 - Sintomatología

Al iniciar la invasión de los tejidos del susceptible, las heridas toman un color rojizo o algo negro según la variedad. La infección empieza a los 3 ó 4 días especialmente por los bordes de las hojas. A los 10 ó 12 días estos bordes se vuelven de color negro cenizo con límite definido y sin penetrar mucho en el interior del limbo (Véase figuras 15 y 16). En este estado el avance es lento, pero, a los 18 ó 20 días empieza el patógeno a vencer la resistencia de las plantas y forma halo amarillo al mismo tiempo que coalescen las manchas. A los 20 ó 23 días, el halo clorótico crece hasta 2-3 mm alrededor de la mancha. En algunas hojas la lesión cubre totalmente la superficie presentando un ligero enrollamiento de los bordes, estado en el cual empiezan a caerse las hojas bajas. Al mes de efectuadas las inoculaciones

nes las plantas quedaron defoliadas en los tres cuartos inferiores del tallo y muchas de ellas solo conservaron un penacho terminal de hojas como puede verse en la figura 17.



Figura 15 - Phyllosticta sp. en plantas heridas con aguja a los 12 días de inoculadas. El bolígrafo señala el tejido foliar restablecido de uno de los testigos.

Foto: Ismael Santacruz



Figura 16 - Phyllosticta sp. en plantas heridas con gaza. Compárese las manchas del susceptible de la izquierda con uno de los testigos a la derecha. Estado de la infección a los 12 días.

Foto: Ismael Santacruz



Figura 17 - Defoliación de las hojas bajas al mes de la inoculación de Phyllostic-
ta sp.

Foto: Ismael Santacruz

3.2 - Etiología

Reino : Vegetal
División : Mycota
Subdivisión : Eumycotina
Clase : Deuteromycetes
Orden : Sphaeropsidales
Familia : Sphaeropsidaceae
Sección : Amerosporae
Género : Phyllosticta

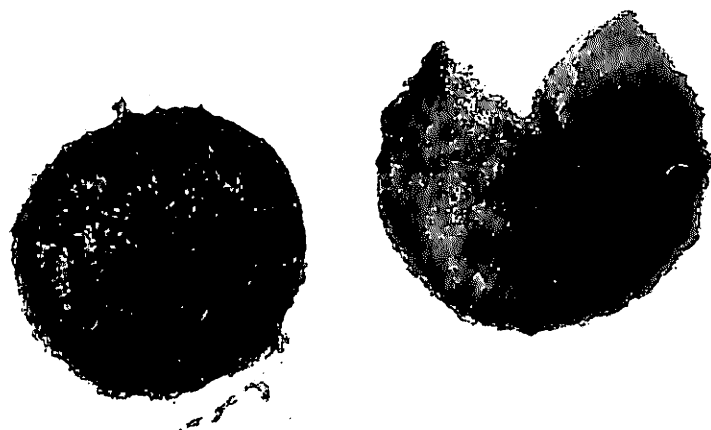


Figura 18 - Perithecios de Phyllosticta sp. No se ob
servan conidias por efectos de montaje
(Aumento X 160).

Foto: Autor

Como se observa en la figura 18, *Phyllosticta* posee picnidios oscuros, ostiolados, de forma lenticular o globosa inmersos en el sustrato o tejido del hospedero, erupente e con un pequeño poro atravesando la epidermis. En su interior contiene conidióforos cortos y simples con conidias uniceladas, hialinas, ovoides o elongadas (Albornoz, et al, 1), (Barnett, 7), (Llanos, 17). Vistos al microscopio presentan un ostiolo pero cuando 2 ó 3 picnidios crecen juntos lo pueden hacer intimamente y dar la sensación de poseer 2 ó 3 ostiolos. Las conidias son muy pequeñas con dimensiones que varían así: largo: mínima 3.40 u, media 5.03 u, máxima 6.80 u ; ancho : mínima 0.70 u, media 1.70 u, máxima 3.06 u. Los picnidios tienen las siguientes medidas : largo : mínima 142 u, media 188 u, máxima 272 u ; ancho : mínima 102 u, media 147 u, máxima 175 u.

Este patógeno crece bien en platos con PDA y HDA a temperatura de 26 °C, en presencia de luz y pH 5. La formación de picnidios empieza a los 5 ó 6 días. Cuando son jóvenes la coloración es rosado pálido distribuyéndose concéntricamente en los platos de cultivo o en forma de raíces constituidas por hileras de picnidios no unidos. Al madurar cambia el color a café claro y luego a negro, evolución que demora de 10 a 15 días (Ver figura 19).

La clasificación de *Phyllosticta* se hizo teniendo en cuenta

ta la etiología y el órgano de ataque, pues, la única diferencia con el género *Phoma* es la localización de la irritación (Llanos, 17).

3.3 - Epifitología

La patogenicidad de *Phyllosticta* para producir la defoliación del haba, se ve favorecida por la alta humedad y por temperaturas propias de tierra fría (En el experimento la temperatura diurna osciló entre 14 a 26 °C y la concentración del inóculo fué de 6.750.000 aprox.)

Phyllosticta, parece que es un patógeno con tendencia a producir defoliaciones, pues, Marchionatto (18), reporta una especie que causa defoliaciones prematuras en plantas de la familia Rosaceae en condiciones adversas para los cultivos. No hay que desconocer, sin embargo, que en la Naturaleza los cultivos puros de microorganismos rara vez existen excepto en los márgenes más avanzados de la lesión. En nuestro caso no solo influye la anotación anterior sino que se debe tener en cuenta los demás factores acondicionantes de esta enfermedad.

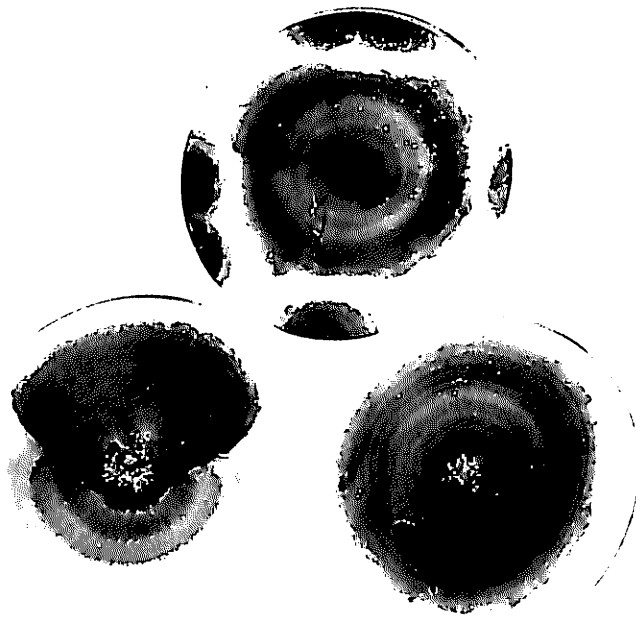


Figura 19 - Colonias de Phyllosticta sp. en plates con HDA a los 20 días de incubado mostrando el crecimiento anillar y la coloración negra de los picnidios.

Foto: Ismael Santaacruz

4 - ROYA

Uromyces fabae (Pers) de By.

En los cultivos de campo, la roya ataca a toda la planta desde más o menos un mes de edad. Los halos de las pústulas, que miden entre 1.0 a 1.5 mm, se unen y forman grandes áreas cloróticas. En estado avanzado las hojas toman un color café oscuro y en donde existían los soros quedan manchas redondas o alargadas de centro café y borde ocre. Las hojas finalmente se caen por pedazos o se parten y desflecan (Ver figura 20). Los teleutosoros se localizan principalmente en los tallos; su color varía entre café oscuro y negro y su tamaño depende de la coalición de soros más pequeños. Generalmente la forma es redonda al principio pero luego se vuelve alargada.

Esta es una de las principales enfermedades severas que se presentan en Nariño limitando la producción en un alto porcentaje. En casos críticos produce vaneamiento y las cosechas se pierden.

4.1 - Sintomatología

El curso de la enfermedad se inicia a los 5 ó 6 días con la aparición de un gran número de punticos blanquecinos distribuidos en toda la epidermis y en ambas caras de las hojas

pero con tendencia a agruparse en los bordes. En determinados casos, presenta unos punticos redondos que crecen hasta 1 ó 3 mm de diámetro con color gris al centro y borde ocre sin que después haya progresoen el tamaño. Los puntos blanquecinos van cambiando el color hasta volverse amarillos a los 11 ó 13 días con diámetro de 0.3 a 0.5 mm y con halo débilmente amarillo. A los 15 ó 20 días revientan los uredos exponiendo uredosporas de color café rojizo con diámetro variable entre 0.5 a 1.0 mm los cuales al madurar pueden coalescer y formar uredos erupentes más grandes (Ver figura 21). Cuando se localizan en las nervaduras o pecíolos se unen y forman pústulas alargadas. En todos los casos se observa la epidermis levantada y rota alrededor de los soros. En ataque severo y avanzado, los folíolos pueden tomar una clorosis general que al coincidir con la falta de agua muere todo el tejido con la consiguiente necrosis y quemazón; en cambio las hojas sanas pueden volver a tomar su turgencia normal después de haber soportado un deficiencia hídrica sin haber llegado al punto de maxchitez.



Figura 20 - Diversos estados en el ataque de Uromyces fabae. Obsérvense las tres hojas de la derecha en estado avanzado tratando de partirse y/o desflejarse.

Foto: Ismael Santacruz

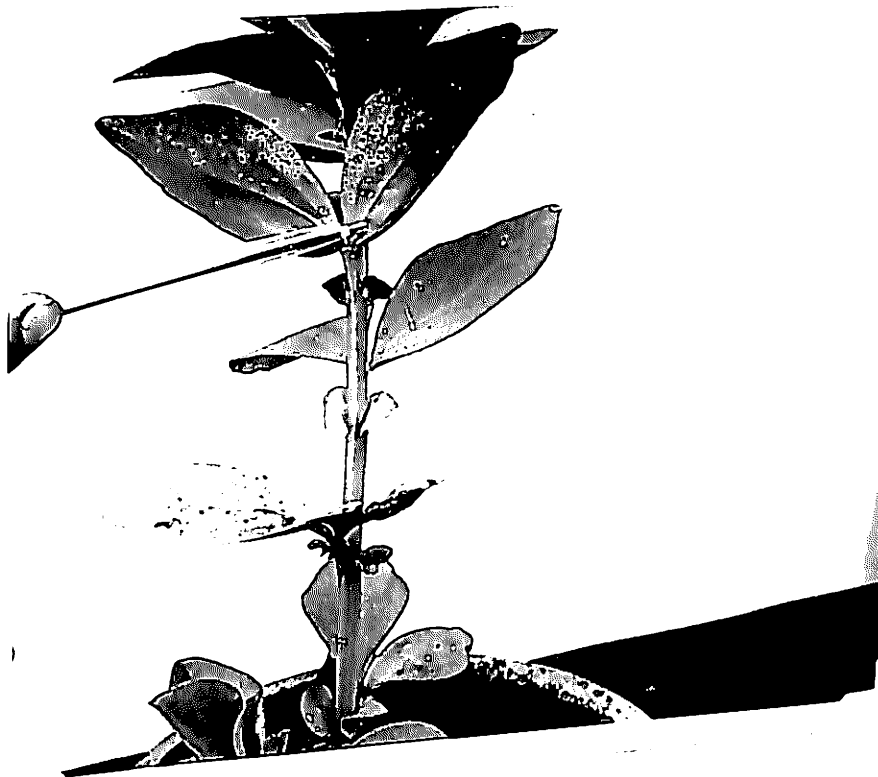


Figura 21 - Roya obtenida en el laboratorio. Se indica los soros de Uromyces fabae en el envez de las hojas.

Foto: Ismael Santacruz

4.2 - Etiología

Reino : Vegetal
División : Mycota
Subdivisión : Eumycotina
Clase : Basidiomycetes
Subclase : Heterobasidiomycetidae
Orden : Uredinales
Familia : Puccinaceae
Género : Uromyces
Especie : Uromyces fabae

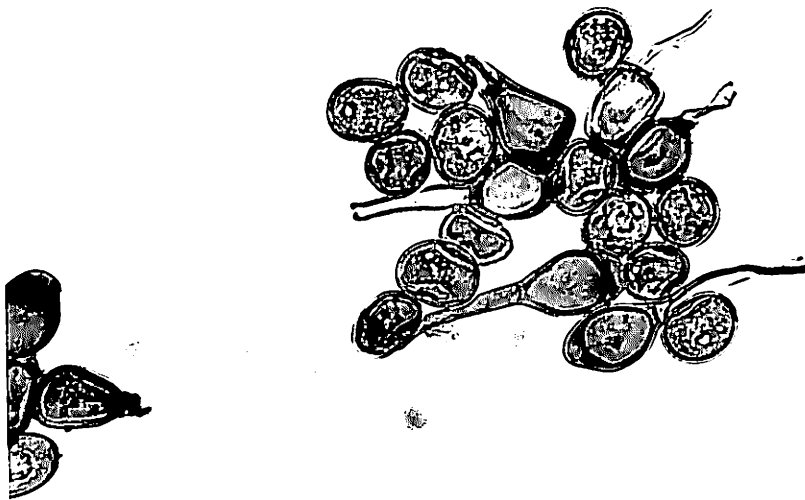


Figura 22)- Uromyces fabae (Pers) de By. Uredog
poras y teliosporas, estas últimas
mostrando su pedicelo (Aumento X400)

Foto: Autor

Uromyces es un hongo autoico con espermatogonio subepidermal y globoso, aecia subepidermal y erupente con peridio y aeciosporas catenuladas o uredinoides y simples sobre pedicelos. Uredo subepidermal y erupente. Uredosporas simples sobre pedicelos. Telias de origen subepidermal. Teliosporas sobre pedicelos largos, uniceldadas, con pared pigmentada de anaranjado transparente. (Bessey, 10), (Albornoz, et al., 1).

Como se observa en la figura 22, tanto las teleutosporas como las uredosporas son de igual tamaño sin contar el pedicelo de las primeras el cual mide de 2 a 3 veces el diámetro del cuerpo. Las uredosporas tienen las siguientes dimensiones: largo: mínima 21.4 u, media 25.0 u, máxima 30.6 u; ancho: mínima 15.3 u, media 18.0 u, máxima 20.4 u.

Según la etiología de este basidiomyceto y los conceptos de Orjuela (20), y Albornoz, Cujar y Molina (1), el agente causal primario de la roya del haba se identifica como Uromyces fabae (Pers) de By.

4.3 - Epifitología

En condiciones de laboratorio las uredosporas forman uredos estando fisiológicamente maduras y a temperaturas diurnas de 11 a 27 °C. y con humedad relativamente alta. (Para el experimento se utilizó una concentración de 15,200 uredosporas por mililitro aprox.)

5 - PUDRICION RADICAL Y BASAL DEL TALLO

Rhizoctonia solani Kuhn.

Fusarium roseum var rhei Karst.

En Narifio, esta pudrición no es de carácter enfitótico. Sin embargo, se la debe tener en cuenta, primero, para un estudio en la evaluación de las pérdidas en la producción por enfermedades y segundo, porque podría constituir un peligro en el futuro.

La pudrición puede estar asociada con el minador del tallo (Lyriomiza sp.) el cual penetra por el cuello de este.

5.1 - Sintomatología

Esta anormalidad del haba se produce cuando las plantas tienen dos y medio a cuatro meses de edad. La pudrición ya es observable a los dos meses y medio porque la base del tallo empieza a negrarse siendo el necrosamiento de curso lento en su ascenso. Paralelamente se produce un atraso en la fructificación aunque las plantas hayan florecido. A los tres meses se va acentuando la pudrición pudiéndose observar a nivel del suelo la formación de pequeñas rajaduras café oscuro en la epidermis, longitudinales a la dirección de crecimiento de la planta. A los tres meses y medio, el color oscuro de estas lesiones toma un tinte negro rojizo hacia la parte superior del tallo. Si se arrancan -

las plantas en este estado, lo cual se hace con facilidad - debido a la pudrición de las raíces, se puede observar los filamentos micélicos del hongo de color blanquecino formando a veces rizomorfos enredados en las raíces y cuello del tallo como se ve en la figura 23. La pudrición difunde un olor parecido a pantano. Al mismo tiempo la marchitez de toda la parte epigea se va acentuando ya que en las raíces y base del tallo se van obstruyendo los vasos conductores - por invasión del fusarium y pudrición de las raíces.

En el interior del tallo los micelios de rhizoctonia avanzan hasta la parte media de este ocasionando la muerte de las células de la médula y las de los tejidos adyacentes los cuales muestran un tejido amarillento vidrioso. El ataque interno se refleja en el exterior por una necrosis intercalada de la parte aérea del tallo con coloración variable de café oscuro a negro convirtiéndose de esta manera en una antracnosis del tallo. En estado avanzado toda la planta se seca y muere.

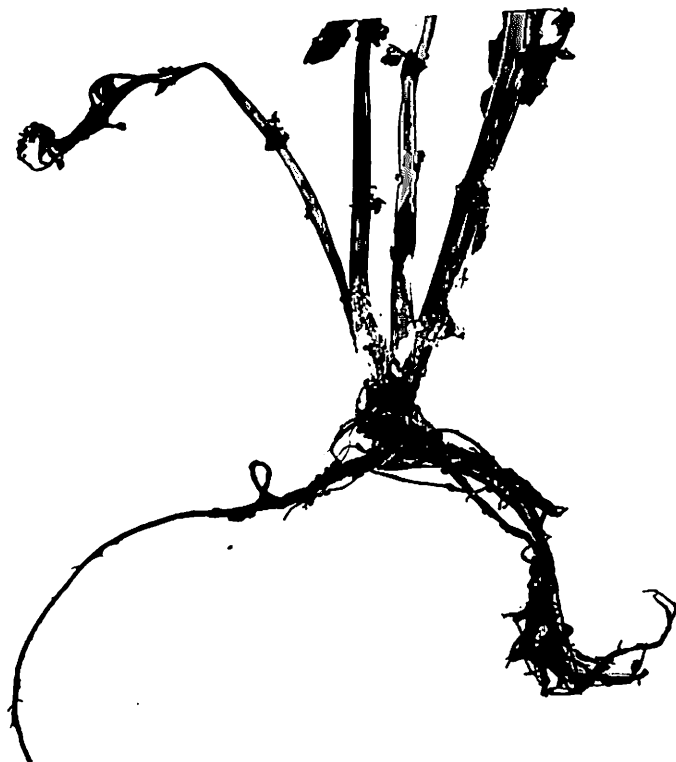


Figura 23 - Rhizoctonia solani y Fusarium roseum produciendo la pudrición de las raíces y la base del tallo. Puede notarse el crecimiento micélico de los hongos en la base del tallo.

Foto: Ismael Santaerub

5.2 - Etiología

Fase asexual

Reino : Vegetal
División : Mycota
Subdivisión : Eumycotina
Clase : Deuteromycetes
Orden : Mycelia Sterilia
Género : Rhizoctonia
Especie : Rhizoctonia solani

Fase sexual

Reino : Vegetal
División : Mycota
Subdivisión : Eumycotina
Clase : Basidiomycetes
Subclase : Holobasidiomycetidae
Serie : Hymenomycetes
Orden : Agaricales
Familia : Thelephoraceae
Género : Pellicularia
Especie : Pellicularia filamentosa

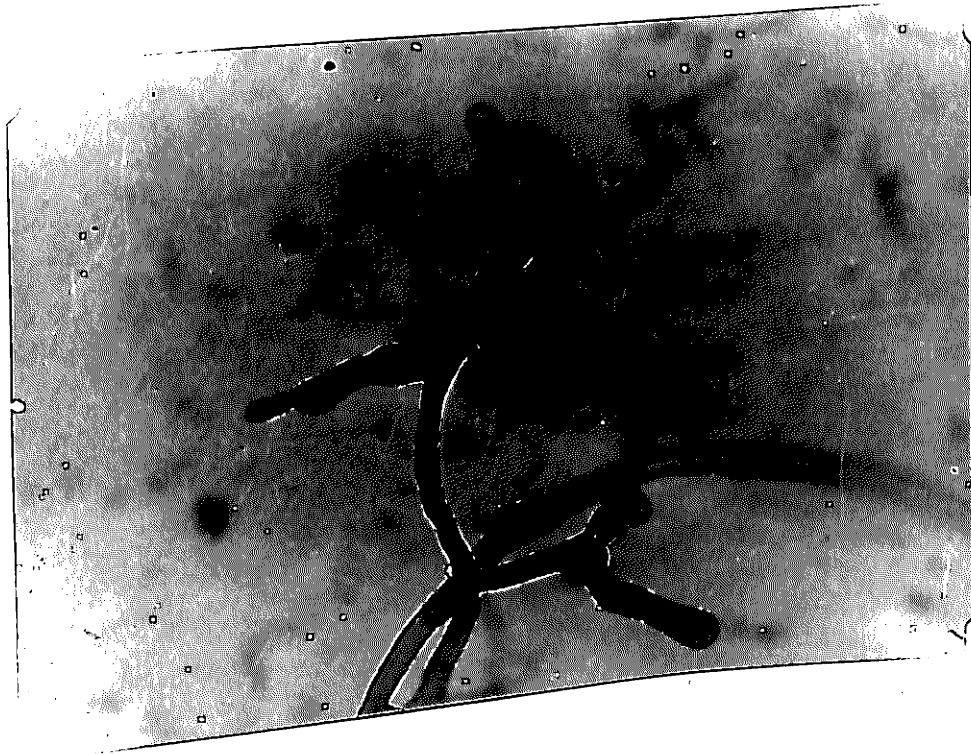


Figura 24 - Rhizoctonia solani Kuhn. Hifas mostrando la constricción en la unión y la septa en la constricción (Aumento X400).

Foto: Autor

Rhizoctonia carece de esporas y posee cuerpos fructiferos asexuales, esclerotes pardos o negros, variables en forma, frecuentemente aislados y cuando hay muchos se unen por un filamento micelial; hifas de micelio oscuros, con células largas, septadas, ramificadas sobre las hifas principales (Brnett, 7), (Albornoz, et al, 1), (Bessey, 10), (Llanos 17).

Visto al microscopio presenta hifas septadas con ramificaciones en ángulo agudo en los hongos jóvenes y, en ángulo recto en los hongos maduros con una constricción del micelio en la base de la unión y una septa en la constricción (Ver figura 24). Puede observarse la pared celular con gran claridad. El micelio presenta color blanco mezclado de café, diámetro de: mínima 2.72 u, media 4.42 u y máxima 7.48 u.

El Rhizoctonia aislado e inoculado, crece bien a 20 °C en presencia de poca luz, en platos con colada de suelo a pH 4.5 ó 5.0, en platos con PDA y en rebanadas de papa con dextrosa y agua destilada en erlenmeyers a pH 5.0 (Ver figura 25). Su micelio es completamente blanco. A los 8 ó 10 días llena los recipientes con un conjunto de hifas algodonosas. Si los platos se colocan en posición invertida, puede observarse el crecimiento en ángulo agudo de las hifas secundarias. A los 15 ó 20 días forma esclerotes negros de

forma irregular y tamaño que varía entre 3 y 7 milímetros.

Las características del *Rhizoctonia* concuerdan con las anotadas por Walker (31), y Dickson (16), para el *Rhizoctonia solani* Kuhn. Además, las medidas del diámetro del micelio tomadas no se parecen a las anotadas por estos autores para el *R. violacea*, *R. bataticola*, *R. carotae*, *R. crocarum*, *R. microesclerotia* y *R. medicáginis*.



Figura 25 - Crecimiento puro de Rhizoctonia solani Kuhn. en rebanadas de papa - con dextrosa y agua destilada en erlenmeyers.

Foto: Ismael Santacruz



Figura 26 - Fusarium roseum Lk. Conidióforos con conidias de forma falcada y con 5 septas en su mayoría (Aumento X400).

Foto: Autor

Fusarium roseum var rhei Karst. (Dickson, 16),
Fusarium roseum Link. (Barros, 8).

Fusarium produce micelio extenso y algodonoso en cultivo, de color púrpura o amarillo en el micelio o en el medio, con conidióforos delgados y simples o robustos y cortos con ramificaciones irregulares simplemente o agrupados en esporodocios. Conidias variables y generalmente de 2 clases, sujetas en material gelatinoso; macroconidias pluriceladas tipo framosporas típicamente en forma de caña; microconidias uniceladas ovoides u oblongas, solitarias o sostenidas en cadenas. Algunas conidias intermedias, 2 ó 3 celdas, oblongas o suavemente curvadas (Barnett, 7), (Albornos, et al., 1), (Bessey, 10).

Como se ve en la figura 26, las conidias vistas al microscopio son hialinas, de forma falcada, con los 2 extremos curvados hacia la parte cóncava, con 4 a 7 septas pero predominando las de 5 septas. Sus dimensiones son: largo: mínima 30 u, media 37 u, máxima 47 u; ancho: mínima 3.7 u, media 4.9 u, máxima 6.5 u.

El fusarium aislado e inoculado crece bien con poca luz, en platos con HDA y PDA, pH 4.5 ó 5.0, temperatura de 22 a 24 °C y en erlenmeyers con rabanadas de papa, agua esterilizada, pero nó en rabanadas de zanahoria, dextrosa y a

agua destilada en cuyo medio si hay una gran profusión de esporas pero no de micelio. En platos con PDA produce una pigmentación color remolacha a nivel del medio de cultivo que en conjunto con el micelio da una coloración rosada. El crecimiento es central mostrando ondas concéntricas provenientes de la densidad o escasez de micelio o de las generaciones de crecimiento (Vease figura 27).

Para la identificación se tomó en cuenta las características descritas para el Fusarium roseum dadas por Dickson (16), que son aquellas con las cuales concuerda el patógeno estudiado, pues, el Fusarium roseum mide 30-40 u por 4.8-7.5 u. Otras medidas anotadas por Barros (8), para el Fusarium roseum forma phaseoli son: 37.4 x 3.4 y 54.4 x 5.1 u.

5.3 - Epifitología

El crecimiento y ataque de los hongos causantes de la pudrición radical y basal del tallo son favorecidos por la humedad alta del suelo, la falta de luz y temperaturas entre 18 a 22 °C. (Sanchez, P., 26). La concentración utilizada en el experimento fué de 250,000 esporas por mililitro.

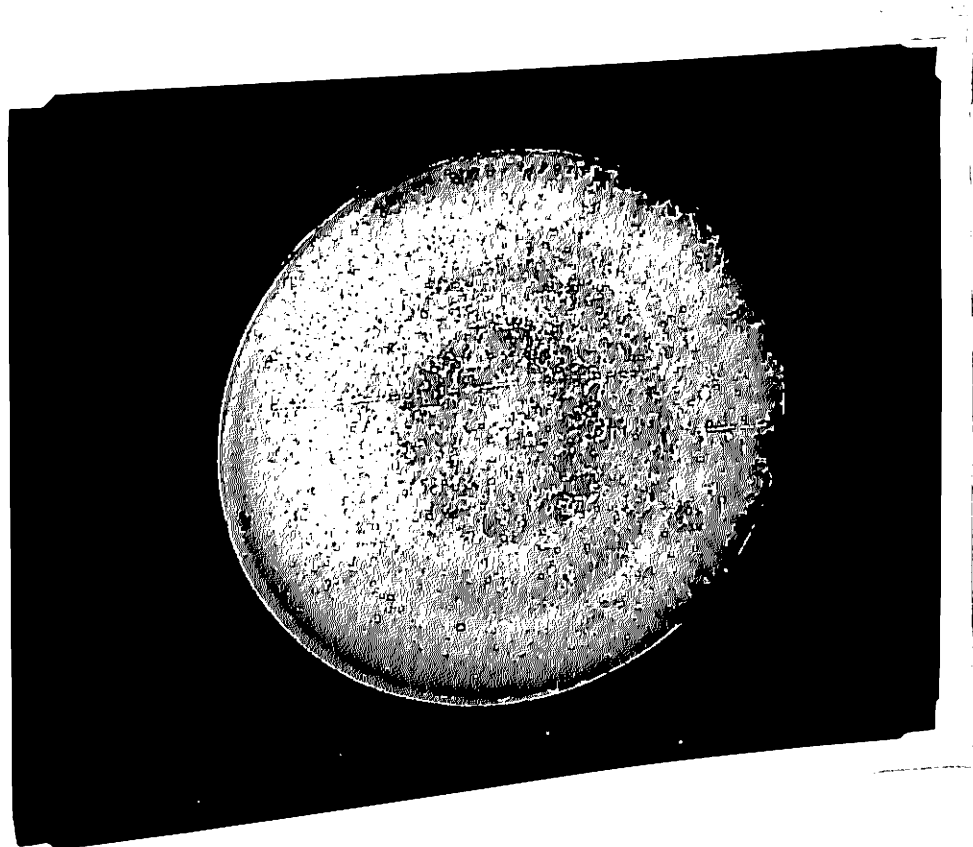


Figura 27 - Colonia de Fusarium roseum Link. en plato con HDA. Nótese el crecimiento de las varias generaciones formando ondas concéntricas de color rosado.

Foto: Ismael Santacruz

6. - QUEMAZON NEGRA BACTERIAL

Pseudomonas fabae Yu.

En Nariño, esta fitobacteria disminuye la población de plantas en los cultivos de haba. Al crecer llevando la bacteria, presenta síntomas necróticos pero mostrando además, una inclinación al superbrotamiento del extremo terminal de la parte aérea.

6.1 - Sintomatología

Esta quemazón se presenta principalmente en las semillas recién germinadas. Generalmente el haba germina entre los 8 a 10 días pero cuando es atacada por *P. fabae* se perturba la salida de las plántulas a la superficie del suelo porque se quema el hipocotilo y epicotilo con un color negro carbón produciendo la muerte del embrión. Puede suceder que las bacterias solo ataquen a la primera raicilla, la cual se pudre y, el epicotilo alcanza a formar catáfilos en cuyo caso alcanza a crecer la plántula con muy poco vigor muriendo al cabo de 20 a 25 días. En el caso de que el ataque se limite al epicotilo, la raíz se desarrolla rápidamente, crecen nuevos brotes que van a constituir la nueva plántula (Ver figura 28). También puede ocurrir que los primeros vástagos portando la bacteria, pero entonces, el necrosamiento se sitúa en los bordes y ápices.

ces de las hojuelas hasta la mitad del limbo sin alcanzar a invadir toda la hoja sino quedando igual o por el contrario disminuyendo de tamaño en relación al crecimiento de las plantas.

Como se vé en la figura 29, las manchas en los ápices y bordes de las hojas de plantas crecidas presentan un color negro uniforme, de borde definido, con halo amarillo pálido, forma irregular y tamaño que oscila entre 0.5 a 1.0 ó 2 cms. Algunas veces presenta rizamiento o tendencia al enrollamiento dando la impresión de tener origen viroso o genético, pero en la mayoría de las veces, además del necrosamiento, las hojas se muestran abombadas por la diferencia de crecimiento celular entre el tejido muerto y el tejido sano.



Figura 28 - Pseudomonas fabae Yu. lesionando el
hipocotilo y epicotilo de las plân-
tulas a los 15 días de la inocula-
ción. Obsérvese la coloración negro
carbón de las puntas de los vástagos
A la derecha un testigo.

Foto: Ismael Santacruz



Figura 29 - Evolución de los síntomas de la enfermedad causada por *P. fabae*. A la izquierda una plántula de 3 semanas con las puntas de los primordios foliares necrosadas; a la derecha, hojuelas de plantas de 3 y medio meses con los ápices lesionados y mostrando el rizado y/o abombamiento del limbo.

Foto: Ismael Santacruz

6.2 - Etiologia

Reino : Vegetal
División : Protofita
Clase : Schizomycetes
Orden : Pseudomonadales
Suborden : Pseudomonadineae
Familia : Pseudomonadaceae
Género : Pseudomonas
Especie : Pseudomonas fabae

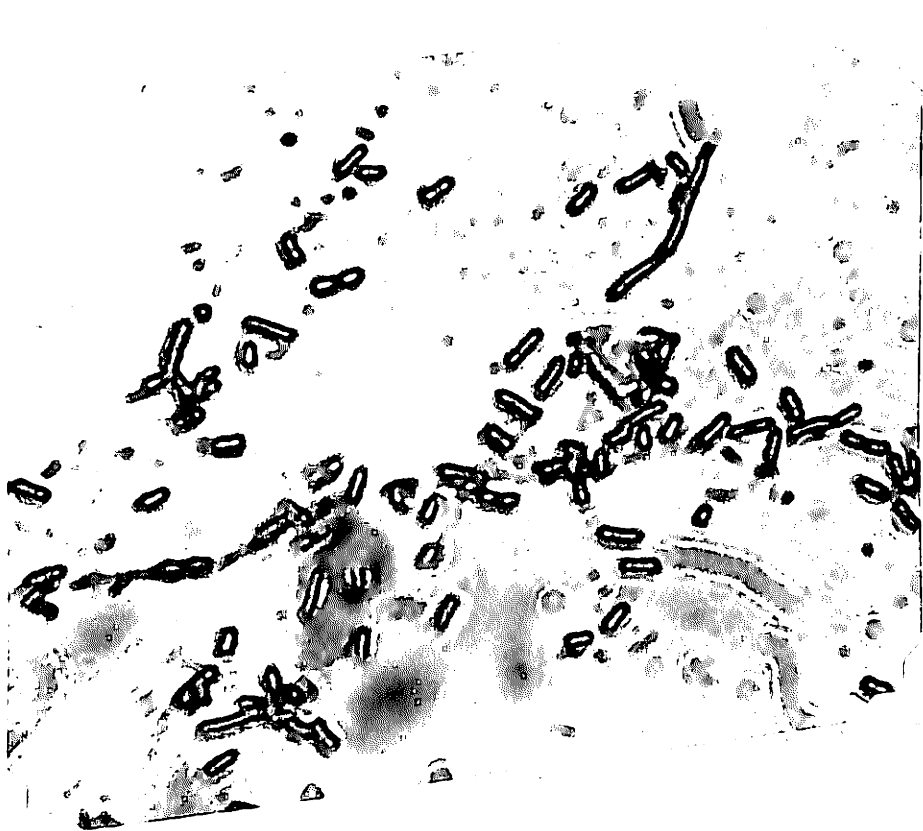


Figura 30 - Pseudomonas fabae Yu. Nótese la forma predominantemente bacilar y la división que en algunas bacterias se está produciendo (Aumento X 1600).

Foto: Autor

El género *Pseudomonas* se caracteriza por ser células -
monótricas, lofótricas o sin movimiento, Gram negativas, -
frecuentemente de desarrollo fluorescente, con pigmentos di-
fusibles de color verdoso, azulado, violeta, lila, rosado, -
amarillo u otro color. Algunas veces los pigmentos son bri-
llantes rojos o amarillos y no difusibles. Hay muchas espe-
cies que no tienen este desarrollo y esta pigmentación. La
mayoría de las especies oxidan la glucosa a ácido glucónico
2-ketoglucónico u otros intermedios. Usualmente inactiva -
en la oxidación de la lactosa. Los nitratos son reducidos
a nitritos, amonio o nitrógeno libre. Algunas especies ata-
can las grasas y los hidrocarbonados. Ocasionalmente el ba-
cilo curvado puede ocurrir en especies que normalmente es -
tan compuestas de bacilos rectos dependiendo esta variación
morfológica del medio utilizado (Ver figura 30) (Stapp, 29),
(Breed, 13).

TABLA I.- RESULTADO DE LAS CARACTERISTICAS MORFOLOGI -
CAS Y PRUEBAS FISIOLÓGICAS DE Pseudomonas fa
bae Yu.

MORFOLOGIA CELULAR

Medio: : HDA
Edad : 48 horas
Tº : 35 °C

Forma y arreglo : bacilos movibles simples

Esporos : no

Endospora : no

CARACTERISTICAS DE TINCION

Edad : 50 horas

Gram negativas

Tinciones especiales : tinción de flagelos (Método de
Leifson)

PINCELADAS EN AGAR INCLINADO (Figura 31)

Edad : 48 horas
Tº : 35 °C

Cantidad de crecimiento : abundante
Forma : filiforme
Consistencia : viscosa
Cromogénesis : fluorescente

COLONIAS EN AGAR (Platos con HDA)

Edad : 48 horas
Tº : 35 °C

Forma : circular

Continuación de la Tabla I.-

Elevación : convexa
Superficie : lisa
Margen : entero
Densidad : translúcida
Clor : agradable

EN CALDO NUTRIENTE

Edad : 48 horas
TO : 35 °C

Superficie de crecimiento : película muy fina
Crecimiento interior : ninguno
Cantidad de crecimiento : escaso
Sedimentación : ninguna

La formación de la película se observa mejor a los ocho días.

GELATINA ATRAVEZADA CON AGUJA

Edad : 48 horas
TO : 35 °C

Licuefacción :
Tiempo de licuefacción : rápido

La licuefacción empieza a las veinticuatro horas.

PINCELADAS EN AGAR NUTRIENTE INCLINADO

Edad : 48 horas
TO : 35 °C

Cantidad de crecimiento : abundante
Forma : semiesporulada
Consistencia : viscosa
Cromogénesis : fluorescente

PRUEBAS FISIOLÓGICAS

Edad : 48 horas
TO : 35 °C

Fermentación en caldo glucosado : si
Oxidación en caldo lactosado : si

De las once especies de *Pseudomonas* patogénicas en leguminosas dadas por el "Bergey's Manual of Determinative Bacteriology" (Breed, 13), la que concuerda con la bacteria estudiada es *Pseudomonas fabae* Yu. Para mayor claridad en la comparación se transcribe la descripción traducida:

Pseudomonas fabae Yu.

Bacilos de 0,8 a 1,1 por 1,1 a 2,8 micrones. Movable por 1 a 4 flagelos polares. Gram negativa.

Licua la gelatina.

Colonias en Agar Nutriente; circular, entera, viscosa, brillante, levantada, lisa o arrugada, blanca o color salmón.

En caldo; turbidez después de 12 horas. Película.

En leche: crecimiento lento y claro.

Produce nitritos desde los nitratos.

Poca producción de Indol.

No produce H₂S.

Se forma ácido pero no gas en la glucosa. No forma ácido ni gas en arabinosa, xylosa, fructosa, galactosa, surcrosa, lactosa, maltosa, rafinosa, dextrina, inulina, manitol o adonitol.

En almidón: muy débil reacción diastática.

Relación de temperatura: óptima 35 °C, mínima 4 °C, máxima 37 a 38 °C.

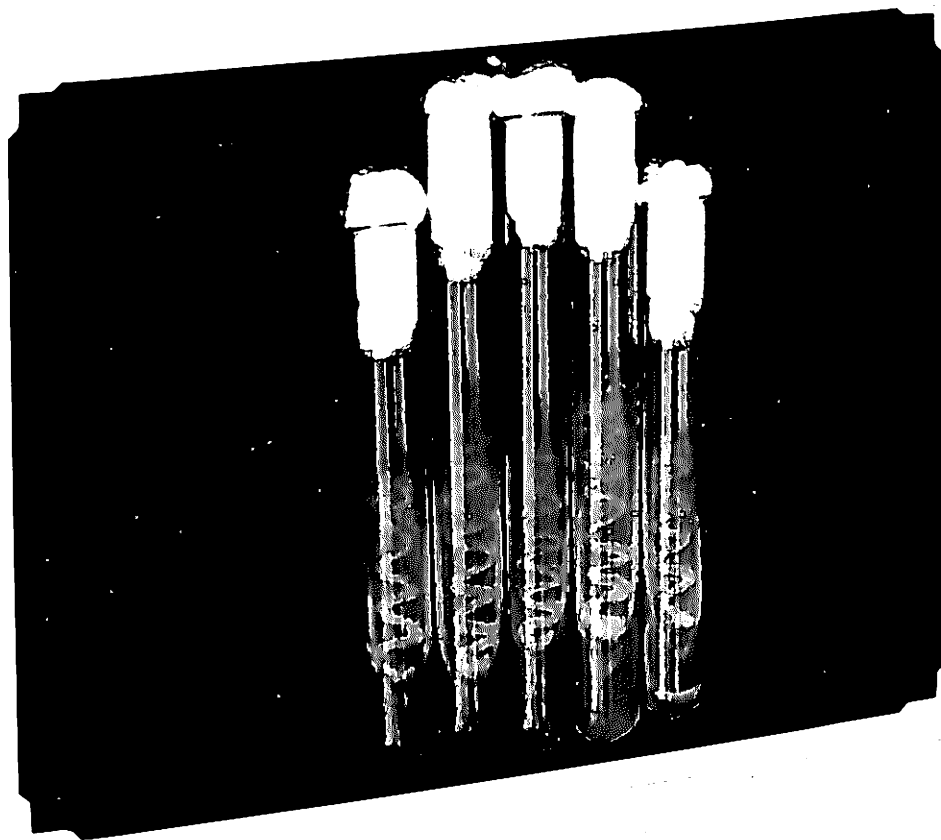


Figura 31 - Colonias puras de Pseudomonas fabae Yu.
en tubos con Agar inclinado. Obsérvese el crecimiento abundante con cromogénesis fluorescente.

Foto: Ismael Santacruz



Figura 32 - Semillas de haba inoculadas con Corynebacterium sp. A la derecha un plato de putrefacción después de 8 días de colocarse en cámara húmeda; a la izquierda un plato con semillas germinadas sin la bacteria.

Foto: Ismael Santacruz

7.2 - Etiología

Reino : Vegetal
División : Protophyta
Clase : Schizomycetes
Orden : Eubacteriales
Familia : Corynebacteriaceae
Género : Corynebacterium

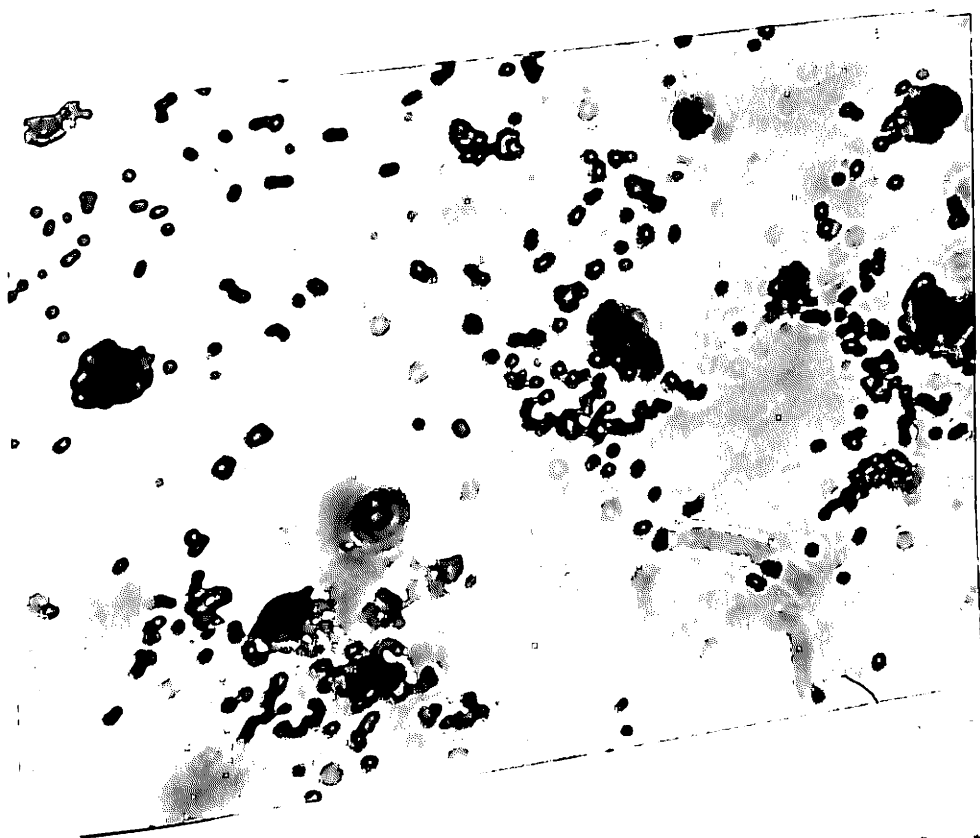


Figura 33 - Corynebacterium sp. Nótese que algunas bacterias tienen forma de cachiporra. El color oscuro de las bacterias se debe al color azul-violeta de la tinción de Gram (Aumento X 1600).

Foto: Autor

El género *Corynebacterium* se caracteriza por ser de forma bacilar recto o curvado con segmentos irregularmente decolorados, algunas veces granulados. Frecuentemente muestran cuerpo en forma de porra hinchada (Figura 33). No se mueve salvo en algunas excepciones. Gram positiva. Algunas veces las células jóvenes y, otras, las viejas pierden el color fácilmente. Los gránulos son invariablemente Gram positivos. Son aerobios, microaerófitos pero pueden ocurrir especies anaerobias. El test de la catalasa es positivo. Puede o no licuar la gelatina. Puede o no producir nitratos de los nitratos. Puede o no fermentar el azúcar, pero rara vez, produce ácido. Muchas especies oxidan la glucosa completamente a CO_2 y H_2O sin producción de gas. Muchas especies patogénicas producen poderosas exotoxinas (Stapp, 28), (Breed, 13).

Continuación de la Tabla II.-

Margen: entero
Densidad : poco translúcida

EN CALDO NUTRIENTE

Edad : 48 horas
Tº : 31 °C.

Superficie de crecimiento : formación de película
Crecimiento interior : ninguno
Cantidad de crecimiento : muy escaso
Sedimentación : ninguna

La película se observa bien a los 8 días

GELATINA ATRAVEZADA

Edad : 48 horas
Tº : 31 °C.

Licuefacción : si
Tiempo de licuefacción : rápido

La licuefacción empieza a las 24 6 - 36 horas

PINCELADAS EN AGAR NUTRIENTE INCLINADO

Edad : 72 horas
Tº : 31 °C.

Cantidad de crecimiento : abundante
Forma : filiforme
Consistencia : butirosa
Cromogénesis : fluorescente

En algunos tubos la forma es esporada

PRUEBAS FISIOLÓGICAS

Edad : 48 horas
Tº : 31 °C.

Fermentación en caldo glucosado : si
Oxidación en caldo lactosado : no
Acción en la leche : alcalinización

En caldo glucosado hay formación de ácido sin gas.
La producción de H₂S es dé -

Continuación de la Tabla II.-

Producción de Indol : no
Producción de H₂S : sí
Acción en nitratos : no
Hidrólisis del almidón : no

bil. Solo es -
observable a -
los 15 días.
El pH de la le
che subió de -
5.5 a 6.0

RELACION DE TEMPERATURA

Crecimiento en el refrigerador a 0°C. : ausente
Crecimiento en el medio ambiente (15° a 20 °C.) : pre -
sente

Crecimiento a 30 °C. : presente
Crecimiento a 50 °C. : ausente

Crecimiento aeróbico : presente
Crecimiento anaeróbico : ausente

Adaptado del "Manual of microbiological methods" 1957
pp 145-146. (Society of Am. Bact., 28).

Según el "Bergey's Manual of Determinative Bacteriology" (Breed, 13), hay 3 especies que tienen características similares a la bacteria en estudio (Corynebacterium sp.) a excepción de las siguientes diferencias:

Corynebacterium sp.

Móviles
Licua la gelatina rápidamente
Colonias en Agar poco -
Translúcidas
No hidroliza el almidón

Licua la gelatina
Colonias en Agar convexa
Crecimiento en caldo: débil

Corynebacterium sepedonicum

Sin movimiento
lentamente
translúcidas resplandecientes
lo hidroliza débilmente

Corynebacterium hypertrophicans

no la licua
levantada
buen crecimiento

Corynebacterium flaccumfaciens

no produce

Producción débil de H₂S.

No forma ácido en lactosa	si forma
Licua la gelatina rápidamente	la licua pero débilmente
En caldo no hay turbidez. Película en 48 hor.	Turbidez. Película en 24 hor.

Es de anotar, sin embargo, que la variación en cualquiera de las características se debe principalmente a los medios de cultivo utilizados y a la diferente temperatura de mantenimiento. Además, la opacidad, viscosidad, resplandecencia, etc, de las colonias, depende en mayor o menor grado, del estado subjetivo del investigador.

Como la especie C. flaccumfaciens es patógena vascular del frijol, por afinidad de familia con esta planta sería la más acertada, pero, C. sepedonicum, que causa enfermedad en la papa, actúa en el medio ecológico propicio del haba.

7.3 - Epifitología

La rapidez del curso de la pudrición depende del contenido de humedad del suelo siendo mayor en sitios de alta humedad y cambios bruscos de temperatura. En condiciones óptimas para el desarrollo de esta fitobacteria, la viabilidad de la semilla puede disminuir en un ciento por ciento.

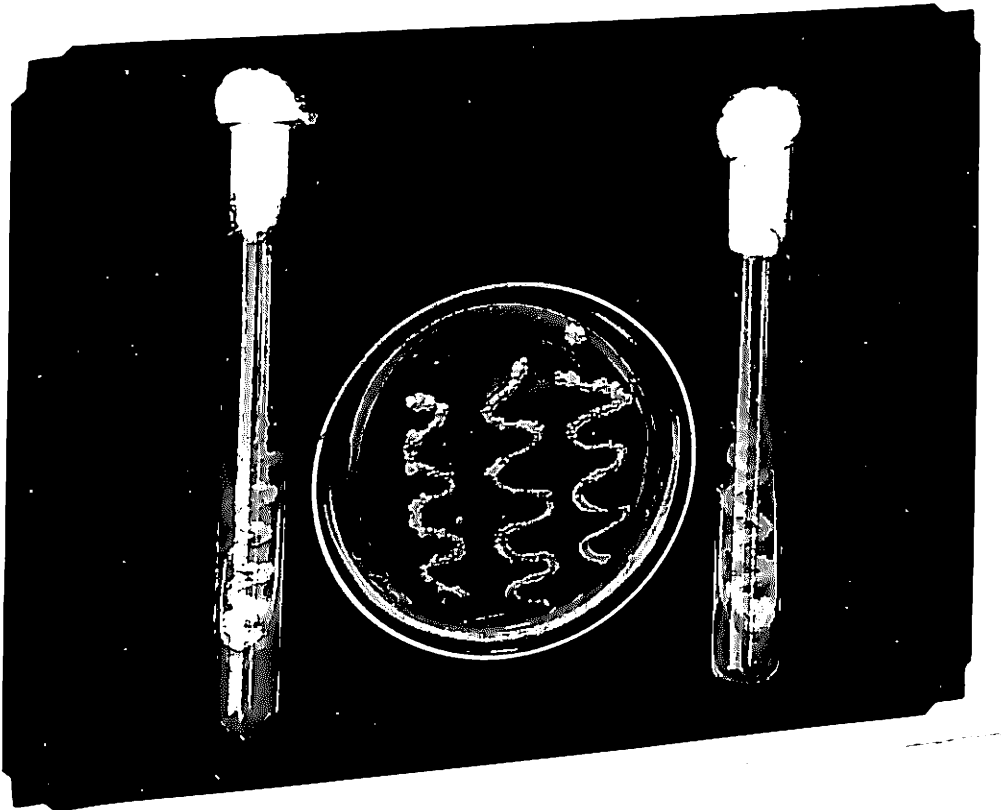


Figura 34 - Colonias de Corynebacterium sp. en platos con HDA y en tubos con Agar Nutritivo inclinado.

Foto: Ismael Santacruz

8.- Microorganismos fungosos y bacteriales aislados e inoculados y cuyo resultado fué negativo.

NOMBRE DEL MICROORGANISMO	CONCENTRACION/ml INOCULADA	MEDIDAS EN MICRAS O CARACTERISTICAS		
		mínima	media	máxima
Alternaria	19.583	17.0 8.5	24.8 11.6	40.8 17.0
Fusarium (")	26.500	30.6 3.4	36.7 3.7	40.0 4.1
Rhizoctonia		2.4	4.2	6.5
Fusarium	55.300	23.8 2.0	32.6 2.4	39.0 3.4
Bacteria	34°620.000	Gram negativa, forma bacilar. Aislada de base - peciolo y estipulas.		
Bacteria	15°050.000	Gram negativa. Crecimiento blanco con características de Erwinia. Aislada de tallos.		
Bacteria	28°470.400	Gram negativa. Con endospora. Formando estreptobacilos. Aislada de base tallos y raices.		

(*) Corresponde a la nueva forma de Fusarium roseum descrita por Barros (8).

8.1 - Enfermedades del haba con agente causal desconocido.

8.1.1 - Mancha roja

Existe en los cultivos de haba en Narifio una mancha roja que se localiza en las hojas y tallos. Esta mancha ataca principalmente a las hojas dando la impresión de ser una pasta muy delgada que se confunde con la epidermis. Tiene borde indefinido tanto en el haz como en el envés y en casos severos puede alcanzar a cubrir gran parte de la hoja. En los tallos su incidencia es menor.

Parece que esta enfermedad es producida por agentes fisiopatos, pues, de las muestras recolectadas con estos síntomas no se ha logrado aislar patógeno alguno. Se descarta la posibilidad de una respuesta fisiológica de las plantas a los fitopatógenos que dieron resultado positivo en las inoculaciones ya que en ninguno de los casos comprobados se presentó. Se presume que uno de los agentes causales principales sea la excesiva abundancia de luz puesto que en lugares con mayor altitud la incidencia y prevalencia de esta mancha se acrecienta. Posiblemente es una defensa fisiológica para disminuir la cantidad de luz o una adaptación para regular la temperatura ya que de esta manera habría una menor absorción de rayos de onda larga los cuales son los -

portadores de energía calórica.

Por el momento no es posible efectuar una evaluación de esta enfermedad sobre la producción puesto que el complejo con los daños de insectos y ataques de hongos así como la escasez de estudios sobre fertilización dificultan una apreciación que se acerque a la realidad.

8.1.2 - Lesiones en los frutos

Existe también en los frutos, una enfermedad (o daño) - cuyos síntomas son agallas superficiales en las vainas verdes. Las lesiones empiezan a formarse como protuberancias semitransparentes, semiesféricas que van agrandándose hasta tener una altura de 0.5 a 1.5 mm y 1 a 2 mm de diámetro para luego tomar color negro. El agente causal podría ser un insecto con capacidad de hacer producir hipertrofia e hiperplasia del tejido afectado.

En las vainas también se presenta, algunas veces, una pudrición de las puntas siendo el fruto aún verde. En todos los casos esta pudrición avanza hasta la momificación. La lesión alcanza a cubrir, en la mayoría de los casos, la quinta o sexta parte de la vaina y puede dañar la semilla que está en este lugar. Posiblemente esta enfermedad sea de origen bacterial.

Ambos disturbios en los pfrutos tienen una escasísima incidencia en la producción.

8.2 - Microorganismos que se presentaron como contaminantes en los aislamientos

Penicillium sp.

Aspergillius sp.

Rhizopus sp.

Hormodendrum sp

Streptomyces sp

Acrostalagmus sp

Además se presentaron numerosas especies no identificadas de bacterias las cuales son de características saprofiticas.

V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. - Conclusiones

a. Las enfermedades que atacan el haba (Vicia faba L.) en el Departamento de Nariño son:

- Mancha chocolate o Atabacamiento. Botrytis fabae Sard.
- Hielo negro o Gota. Trichotecium roseum Lk.
- Defoliación prematura. Phyllosticta sp.
- Roya. Uromyces fabae (Pers) de By.
- Pudrición radical y basal del tallo. Rhizoctonia solani Kuhn. y Fusarium roseum Lk.
- Quemazón negra bacterial. Pseudomonas fabae Yu.
- Pudrición bacterial de la semilla. Corynebacterium sp.

b. No se encontraron causando enfermedades en el haba

(Vicia faba L.) los siguientes microorganismos fungosos y bacteriales no obstante haber hecho inoculaciones:

Alternaria sp.

Fusarium roseum f. phaseoli

Rhizoctonia sp.

Fusarium sp.

Bacterias. Tres especies.

c. Rhizoctonia solani Kuhn. y Fusarium roseum Lk. no producen Damping off en el haba (Vicia faba L.)

d. Se identificaron: un género bacterial, un género fungoso, una especie bacterial y cinco especies fungosas.

e. Salvo raras excepciones, en los cultivos de haba en Narifio no se aplican medidas fitosanitarias por lo cual se pierde un alto porcentaje en las cosechas.

f. Existen en Narifio algunas enfermedades cuyo agente causal primario es todavía desconocido.

2. - Recomendaciones

a. En base el presente estudio hacer investigaciones so

bre control de enfermedades: por métodos químicos, fertilización e introducción de variedades resistentes.

b. Hacer investigaciones sobre reconocimiento y control de insectos relacionados con las enfermedades del haba.

c. Profundizar en la identificación de las especies no clasificadas en este trabajo.

d. Efectuar estudios sobre las enfermedades con agente causal primario desconocido.

e. Solicitar a las entidades oficiales o semioficiales y particulares la continuación de las investigaciones sobre las enfermedades de este importante cultivo.

VI - RESUMEN

Se hizo el estudio del síndrome en las enfermedades - del haba (Vicia faba L.) en el departamento de Mariño com - probándose la patogénesis de ocho microorganismos: Botrytis fabae Sard., Trichotecium roseum Lk., Phyllosticta sp., Uromyces fabae (Pers) de By., Fusarium roseum Lk., Rhizoctonia solani Kuhn., Pseudomonas fabae Yu., Corynebacterium sp.

De las enfermedades que no se encontró patógeno alguno, se hace una breve descripción así como de los microorganismos que se aislaron, inocularon y no dieron resultado.

Se identificó un género y cinco especies fungosas.

Se identificó un género y una especie bacteriales. Se dejaron bases para la identificación del género a especie - por medio de características morfológicas, tinciones y pruebas fisiológicas.

El estudio se ilustra con microfotografías del patógeno y fotografías de las colonias y de los síntomas.

VI - SUMMARY

DETERMINATION OF THE PATHOGENIC DISEASES OF THE BROAD
BEAN (Vicia faba L.) IN THE NARIÑO DEPARTMENT.

by

José Alirio Narváez Flórez

The study of the sindroma of the diseases of the broad bean (Vicia faba L.) carried out in the departament of Nariño proving the pathogenesis of eight microorganisms: Botrytis fabae Sard., Trichotecium roseum Lk., Phyllosticta sp., Uromyces fabae (Pers) de By., Fusarium roseum Lk., Rhizoctonia solani Kuhn., Pseudomonas fabae Yu., Corynebacterium sp

Of the diseases that were not encountered pathogenic, a brief description is made here such as the microorganisms that were isolated, inoculated and gave no results.

A genera and five species of fungoses were identified.

A class and bacterial specie was identified. Bases for identification of the class to specie by morphologic characteristics, colorations and physiologic tests were left

The study is illustrated with microphotographs of the -
pathogens and photographs of the colonies and symptoms.

VII BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Albornoz, R. et al. 1969. Descripción ilustrada de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis de grado. (Mecanografiada). 393 p.
2. Alexopoulos, J.C. and E.S. Benke. 1962. Laboratory manual for introductory Mycology. Burgess. Minneapolis. 199 p.
3. _____ 1962. Introductory Mycology. Burgess. Minneapolis. 197 p.
4. Allen, J.P. 1959. Physiology and Biochemistry of defense. en Plant Pathology and advanced treatise. Vol. 1. Academic Press. New York. p 435-467.
5. Arbeláez, P.E. 1956. Plantas útiles de Colombia. 3a ed. Rivadeneira. Madrid. 831 p.
6. Bakerspigel, A. 1953. Soil as storage medium for fungi. Mycology. 45(4): 596-604.
7. Barnett, H.L. 1962. Illustrated Genera of Imperfect -

fungi. 2d. ed. Burgess. Mineapolis. 225 p.

8. Barros, O. 1966. Una nueva raza de Fusarium roseum a sociada con pudriciones radicales del frijol en Colombia. ICA. 1(2): 79-86.
9. Bastidas, A.J. 1968. Influencia de la densidad de siembra en los rendimientos de haba (Vicia faba L.) Tesis de grado. (Mecanografiada). 71 P.
10. Bessey, E.A. 1965. Morphology and taxonomy of fungi. 3a ed. McGraw-Hill. New York. 791 p.
11. Bistis, G.N. 1957. A double dish method of cultivating fungi. Mycologia. New York. 49(5): 772-773.
12. Bose, S.R. 1958. A method of separating fungi from the culture medium. Mycologia. New York. 50(4): 583-584.
13. Breed, R.S. 1957. Bergey's Manual of determinative bacteriology. 7a ed. Waverly Press. Baltimore. 1094 p.
14. Buxton, E.W. 1960. Heterokariosis, saltation, and adaptation. en Plant Pathology and advanced treati

- se. Vol. 2. Academic Press. New York. p 359-465
15. Dane. 1966. Pasto en cifras. Bogotá. 58 p.
 16. Dickson, J.G. 1956. Diseases of fiel crops. 2d ed. McGraw-Hill. New York. 517 p.
 17. Llanos, C. 1966. Conferencias de Microbiología. U. Nal de Colombia. Fac. Agr. Palmira. 143 p. (En mimeografo).
 18. Marchionatto, J.B. 1950. Enfermedades de los fruta - les y procedimientos para combatirlos. Sudamericana. Buenos Aires. 180 p.
 19. Muñoz, F.H. 1968. El cultivo de las habas. Agric. - Trop. 24(9): 560-564.
 20. Orjuela, N.J. 1965. Indice de enfermedades de plan - tas cultivadas en Colombia. Bol. Tec. No 11. ICA. Bogotá. 66 p.
 21. Pelczar, J.M. Jr. et al. 1958. Laboratory excercises in Microbiology. McGraw-Hill. New York. 173 p.
 22. _____ and Roger D. R. 1958. Mycrobiology.

McGraw-Hill. New York. 564 p.

23. Ranolo, D. 1961. Identificación de una bacteria. La Vida. Vol. 6. Salvat Barcelona. 51 p.
24. Rao, V.R. and D.N. Srivastava. 1963. Epidemiology and control of Die-back of roses incited by Diplodia rosarum fries. Indian Phytopathology. New Delhi. 16(2): 150-157.
25. Rodriguez, G.I. 1961. Geografía Económica de Nariño. Tomo II. Sur Colombiana. Pasto. p 209-210.
26. Sanchez, P.A. 1968. Conferencias de Fitopatología y Control de Enfermedades. U.Nal. Fac. Agr. Palmira 146 p. (En mimeógrafo).
27. Sempio, C. 1959. The host is starved. en Plant Pathology and advanced treatise. Academic Press. New York. 277-312.
28. Society of American Bacteriologists. 1957. Manual of Microbiological methods. McGraw-Hill. New York. 315 p.
29. Stapp, C. 1961. Bacterial plant pathogens. Oxford U

niversity. Press. London. 292 p.

30. Urquijo, L.P. et al. 1961. Patologia vegetal agricola. Salvat Barcelona. 780 p.
31. Walker, C.J. 1957. Plant Pathology. 2d ed. McGraw-Hill. New York. 699 p.
32. _____ 1959. Enfermedades de las hortalizas. - Trad. Antonio Arnal V. Salvat Barcelona, 624 p.
33. Yarwood, C.E. 1959. Predisposition, en Plant Pathology and advanced treatise. Vol. 1. Academic Press New York. p 521-562.
34. Wood, S.K.R. 1960. Chemical ability to breach the host barriers. en Plant Pathology and advanced treatise. Vol. 2. Academic Press. New York. p233-272

VIII. BIBLIOGRAFIA NO CITADA

1. Alexopoulos, C.J. 1962. Introductory Mycology. 2d. ed. John Wiley. New York. 613 p.
2. Bedi, K.S. 1958. Refrigeration of cultures of Sclerotinia sclerotiorum (Lib) de By. as stimulus to the production of a second crop of sclerotia. Indian - Phytopathology. New Delhi. 11(2):110-115.
3. Bhar, V.V. and M.K. Parel. 1954. Comparative studies of species of Xantomonas parasiting leguminous plant in India. Indian Phytopathology. New Delhi. 7(1): 160-180.
4. Bitancourt, A.G. 1955. Necesidad de investigaciones básicas en Fitopatología. Agric. Trop. 11(7):564-565.
5. Bowen, S.W. et al. 1963. Microbiología general y aplicada. Salvat Barcelona. 560 p.
6. Braun, A.C. 1959. Growth is affected. en Plant Pathology and advanced treatise. Vol. 1. Academic Press. New York. p 189-248.

7. Cardeñosa, R. 1955. Más fitopatólogos. Agric. Trop. 11(7): 566-568.
8. Clifton, C.E. 1953. Introduction to the Bacteria, 2d ed. McGraw-Hill. New York. 558 p.
9. Chinn, S.H. and R.J. Ledinghan. 1967. Influences and substances of treatments on the germination of spores of Cochliobolus sativus. Phytopathology. 57(6):580-582.
10. Hawker, L.E. 1960. Reproduction of Bacteria, Actinomyces, and Fungi. en Plant Pathology and advanced treatise. Vol.2. Academic Press. New York. p 117-165.
11. Hildebrand, D.C. 1967. A new species of Erwinia causing the Dripy nut disease of live oak. Phytopathology. 57(3): 250-253.
12. Husain, A. and Arthur K. 1959. Tissue is desintegrated en Plant pathology and advanced treatise. Vol.1. Academic Press. New York. p 143-188.
13. Iyengar, H.R. et al. 1959. A study on the preservation on fungi cultures by mineral oil method. Indian Phytopathology. New Delhi. 12(1): 90-95.

14. Kern, D.F. and Thruston. 1954. Additional species of Uredinales from Colombia. *Mycologia*, 46(3): 354-357.
15. Marchionatto, J.B. 1948. *Tratado de Fitopatologia. - Suramericana*. Buenos Aires. 537 P.
16. Mathews, R.E. 1960. Virus inactivation in vitro and in vivo. en *Plant Pathology and advanced treatise*. Vol. 2. Academic Press. New York. p 461-506.
17. Nelson, E.P. and S. Wilhelm. 1956. An undescribed fungus causing a root rot of strawberry. *Mycology*. - New York. 48: 547-551.
18. Netzer, D. and Irene Dishon. Selective media to distinguish between two species of *Botrytis* on onion. *Phytopathology*. 57(7): 668-669.
19. Patel, M.K. et al. 1951. Studies in some species of *Xantomonas*. *Indian Phytopathology*. New Delhi. 4 (2): 124-140.
20. Ramakrishnan, T.S. and C.K. Soumini. 1948. Wilt disease of *Pyretrum*. *Indian Phytopathology*. New Delhi. 1(1): 26-33.

21. Rangaswami, G. and S. Sanne. 1962. On some bacterial diseases of ornamentals and vegetables in Madras States. Indian Phytopathology. New Delhi. 16(1): 74-85.
22. Rusell, B.S. 1963. Los hongos son organismos vivientes. Enfermedades de las plantas. USDA, p 30-35.
23. Saksena, H.K. 1959. Petiole rot of Caladium bicolor Vint. caused by a new strain of Pellicularia filalamentosa. Indian Phytopathology. New Delhi. 12(2): 144-150.
24. Singh, P. 1965. Studies on the effect on certain nutrients on the conidial germination in Colletotrichum falcatum. Indian Phytopathology. New Delhi. 19(1): 30-35.
25. Scanga, F. La célula bacteriana. 1959. Aguilar Madrid. 475 P.
26. Thirumalachar, J.M. and M.S. Pagvi. 1950. Notes on some spore germination and mounting techniques. Indian Phytopathology. New Delhi. 2(2):177-178.
27. U.S.D.A. 1960. Index of plant diseases in the United States.

States. Printing off. Washington. p 275-276.

28. U.S.D.A. 1953. Enfermdades de las plantas. Plant di
seases. Herrero Mexico. p 239-579.
29. Witton, J.C. 1961. Witton's Mycrobiology. Continen-
tal. Mexico. Trad. Fernando Colchero. 774 P.

FECHA DE VENCIMIENTO

14 MAR 2000

AN

T

633.3

N238

Ej.1

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Inventario: 54967

Autor: Narváez Florez, José A.

Título: Reconocimiento de las principales enfermedades patógenas del ...

Fecha Dev.	Nombre	Carnet
	Marcos Cepi	184



AN

T

633.3

N238

Ej.1

54967

Universidad de Nariño
Pasto (Nariño)