

REACCION DE 500 MATERIALES DE FRIJOL ARBUSTIVO A LA MANCHA ANILLADA

(Ascochyta phaseolorum Sacc. - Phoma exigua Desm.)

EN CAMARA HUMEDA Y BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN UNA ZONA
DE CLIMA MEDIO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

ALVARO JORGE AGREDA P.

LUIS FERNANDO PATIÑO C.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO
No. 30149
Fecha
Firma

Presidente de Tesis

BENJAMIN SANUDO SOTELO, I. A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1983

T
635.652
A277
Ej. 1

- 11 -

A MIS PADRES

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

A MIS AMIGOS

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octu-
bre 11 de 1966, emanado del Honorable Con-
sejo Académico de la Universidad de Nari-
ño.

DEMILO J.

ALVARO JUAN AGUIRRE V.

301491

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

A MIS AMIGOS

DEDICO :

ALVARO JORGE AGREDA P.

CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 1

II. REVISION DE CITAS 2

AGRADECIMIENTOS A :

III. AGRADECIMIENTOS 3

3.1 Familia de origen BENJAMIN SANDO SOTILO, I.A.

3.2 Maestros y de "Escuela" ANTE VON SCHENKOWSKI, I.A., Ph. D.

A MIS PADRES FREN CORAL QUINTERO, I.A., M. Sc.

3.3 Maestros y "Escuela"

A MIS HERMANOS DON MONTENEGRO GALVEZ, I.A., M. Sc.

3.4 Familia de origen

3.5 Maestros y "Escuela" A LA MEMORIA DE MI HERMANA JULIA, I.A., M. Sc.

3.6 Maestros y "Escuela"

A MIS FAMILIARES GUERRERO GUERRERO, I.A., M. Sc.

3.7 Maestros y "Escuela"

A MIS AMIGOS DONATO RAMOS GONZALEZ, I.A.

3.8 Maestros y "Escuela"

LUIS ANTONIO VALENZUELA

3.9 Maestros y "Escuela"

LUCY AGUILERA RIASCOS

IV. CONCLUSION 4

V. BIBLIOGRAFIA 5

DEDICO :

Al **FILIP FERRANDO PATINO G.**, Ingeniero, Udel
Universidad de Havana.

Todos los personajes que en una u otra
forma colaboraron en el desarrollo del
presente trabajo.

CONTENIDO

Pág.

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
	AGRADECIMIENTOS A :	
III.	MATERIALES Y METODOS	5
	3.1 Prueba de campo	BENJAMIN SANUDO SOTELO, I.A.
	3.2 Reacción a la prueba	ANTH VON SCHOONHOVEN, I.A., Ph. D.
		EFREN CORAL QUINTERO, I.A., M. Sc.
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	VICTOR MONTENEGRO GALVEZ, I.A., M. Sc.
	4.1 Prueba de campo	HERNAN BURBANO ORJUELA, I.A., M. Sc.
	4.2 Reacción en cámara húmeda	OMAR GUERRERO GUERRERO, I.A., M. Sc.
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	ARMANDO RAMOS ORDONEZ, I.A.
	5.1 Conclusiones	LUIS ALBERTO VALENCIA
	5.2 Recomendaciones	LUCY AGUILERA RIASCOS
VI.	REPOSICION	20
	REPOSICION	La Facultad de Ciencias Agrícolas, Un <u>i</u> versidad de Nariño.
VII.	REPOSICION	22
	REPOSICION	Todas las personas que en una u otra forma colaboraron en el desarrollo del presente trabajo.

CONTENIDO

	pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	5
3.1 Prueba de campo	5
3.2 Reacción a la "mancha anillada" en cámara húmeda	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	9
4.1 Prueba de campo	9
4.2 Reacción en cámara húmeda	17
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
5.1 Conclusiones	18
5.2 Recomendaciones	19
VI. RESUMEN	20
SUMMARY	21
VII. BIBLIOGRAFIA	22
APENDICE	24

ILUSTRACIONES

Pág.
Pág.

- FIGURA 1. Ataque de la "mancha anillada" (Ascochyta phaseo-
lorum - Phoma exigua) en una variedad susceptible
de frijol 110
- FIGURA 2. Planta de una variedad de frijol arbustivo muy
susceptible, al ataque de la "mancha anillada" (Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua) 12
bajo condiciones de campo 14
- FIGURA 3. Variedad de frijol tolerante a la "mancha ani-
llada" (Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua)
con escaso ataque foliar 13
- FIGURA 4. Variedad G 7942 moderadamente resistente a la
"mancha anillada" (Ascochyta phaseolorum - Phoma
exigua) y de buena capacidad productiva 16

REACCIÓN DE 300 MATERIALES DE TABLAS AEROMONTES A LA MANCHA ANILLADA
(*Ascochyta blight* Sacc. - *Phoma blight* Desm.)
EN CAMERA HUMEDA Y BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN UNA ZONA
DE CLIMA MEDIO DEL DEPARTAMENTO DE MARILLO (*)

Pág.

TABLA I.	Precipitación pluviométrica en la región de Bombón, Municipio de Consacá, entre Febrero y Mayo de 1982	10
----------	--	----

TABLA II.	Producción de grano seco en g/planta, de los ma- teriales de frijol arbustivo tolerante a la "man- cha anillada" (<i>Ascochyta phaseolorum</i> - <i>Phoma exi- gua</i>), bajo condiciones de campo	14
-----------	--	----

I. INTRODUCCIÓN

A P E N D I C E

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) se cultiva en diferentes re-
giones ecológicas del Departamento de Maricao, entre 1.500 y 3.000 msnm.
TABLA I. Identificación de los materiales de frijol arbustivo
dedicados al cultivo cedidos por el CIAT en las zonas de
clima medio.

Las variedades arbustivas de tipo comercial existentes en el departa-
mento son numerosas, pero todas ellas susceptibles a uno o más problemas
fitopatológicos, entre los cuales se destacan las enfermedades fúngicas,
cuyos agentes causales en condiciones ambientales favorables para su dis-
eminación y desarrollo, provocan disminuciones cuantitativas de la produc-
ción.

La "mancha anillada" causada por el complejo fungoso *Ascochyta blight*
Ascochyta Sacc. - *Phoma blight* Desm., se ha constituido en uno de los pro-

(*) Todos los datos presentados como requisito parcial para optar al título
de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de José María Saldaña Go-
rdo, I. A.

- 2 -

REACCIÓN DE 500 MATERIALES DE FRIJOL ARBUSTIVO A LA MANCHA ANILLADA^(*)
(Ascochyta phaseolorum Sacc. - Phoma exigua Desm.)
EN CÁMARA HUMEDA Y BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN UNA ZONA
DE CLIMA MEDIO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*)

En el Consejo Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), existe abundante material de frijol arbustivo, con características de grano que son de aceptación comercial en Nariño; por lo tanto, su evaluación al ataque de la enfermedad en condiciones de campo y de cámara húmeda, constituye un sector importante para iniciar el mejoramiento de las variedades regionales, por cruzamiento con los frijoles resistentes y tolerantes a la multiplicación comercial de estas.

Por
ALVARO JORGE AGREDA P.
LUIS FERNANDO PATIÑO C.

1. INTRODUCCION

En consideración a lo anterior, el presente trabajo se realizó con el cumplimiento de los siguientes objetivos:

El frijol común (Phaseolus vulgaris L.) se cultiva en diferentes regiones ecológicas del Departamento de Nariño, entre 1.500 y 3.000 msnm, con un área aproximada de 30.000 hectáreas de las cuales, la mayoría están dedicadas al cultivo de frijol arbustivo, principalmente en las zonas de clima medio.

En el cultivo de frijol arbustivo, la producción de grano es por planta, del material introducido por su tolerancia o resistencia a la enfermedad. Las variedades arbustivas de tipo comercial existentes en el Departamento son numerosas, pero todas ellas susceptibles a uno o más problemas fitosanitarios, entre los cuales se destacan las enfermedades fungosas, cuyos agentes causales en condiciones ambientales favorables para su desarrollo y crecimiento, provocan disminuciones económicas de la producción.

La "mancha anillada" causada por el complejo fungoso Ascochyta phaseolorum Sacc. - Phoma exigua Desm., se ha constituido en uno de los pro-

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Saludo Sotelo, I.A.

blesas limitantes en las diferentes regiones productoras, porque todas las variedades cultivadas son susceptibles, especialmente en épocas de invierno; por tal razón el control, se basa únicamente en la aplicación de fungicidas.

Los trabajos realizados sobre la "mancha anillada". Al respecto, Nakawati (3) indica que la mancha "Ascochyta" en frijol, es provocada por el hongo *Ascochyta blight* Sacc. y es una afeción de

En el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), existe abundante material de frijol arbustivo, con características de grano que son de aceptación comercial en Nariño; por lo tanto, su evaluación al ataque de la enfermedad en condiciones de campo y de cámara húmeda, constituye un factor importante para iniciar el mejoramiento de las variedades regionales, por cruzamiento con los frijoles resistentes y tolerantes o la multiplicación comercial de estos.

En consideración a lo anterior, el presente trabajo se realizó con el cumplimiento de los siguientes objetivos:

1. Evaluar la reacción de 500 materiales de frijol arbustivo a la "mancha anillada" (*Ascochyta phaseolorum* Sacc. - *Phoma exigua* Desm.) en condiciones naturales de una región de clima medio del Departamento de Nariño, teniendo en cuenta además, la producción de grano seco por planta, del material sobresaliente por su tolerancia o resistencia a la enfermedad.

2. Analizar la reacción de los diferentes frijoles a la enfermedad, en condiciones controladas de cámara húmeda, con la inoculación artificial del complejo fungoso causante de la "mancha anillada".

En el año de 1965, Orjuela (9) determinó la presencia de *Ascochyta phaseolorum* en zonas de Boyacá y Cúcuta.

En 1970, se observaron incrementos del ataque de la "mancha anillada" en el Departamento de Nariño, en variedades arbustivas y semiarbustivas de frijol como (*Phaseolus vulgaris* L.), afectando además al frijol aduado (*Phaseolus aduadatus*) variedad "Mananapo" y al cosei (*Vigna sinensis*) variedad "Mabonita negra" (10).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

También se ha mencionado a *Ascochyta blight* en las especies *Dolichos lablab* y *Solanum melongena* L., produciendo síntomas similares a los causados por *Phoma* y *Ascochyta* (4, 13).

Son escasos los trabajos realizados sobre la "mancha anillada". Al respecto, Echandi (5) indica que la mancha "Ascochyta" en frijol, es provocada por el hongo *Ascochyta blight* Sacc. y es una afección de clima medio, siendo la temperatura de 20°C favorable para su desarrollo. Además encontró infecciones naturales en 45 plantas hospedantes de 14 familias y 12 especies adicionales que mostraban susceptibilidad al ser inoculadas.

La "mancha por Ascochyta" causada por *Ascochyta phaseolorum* Sacc. y *Phoma exigua* var. *diversispora* Deam. es una enfermedad muy severa en muchas regiones de América Latina con más de 1.500 m de altitud, con temperaturas frías o moderadas y alta humedad (3).

Según Schwartz y Gálvez (12), la predominancia y severidad de la enfermedad depende de la cantidad de inóculo presente en la región, condiciones ambientales y de la calidad de la semilla empleada.

En Colombia, la afección fue encontrada por primera vez en la Granja Tulio Ospina de Medellín (Antioquia) en el año de 1961, produciendo ataques en las variedades comerciales, colecciones y líneas (2). Según Navarro y Puerta (8), en el mismo Departamento, hacia 1976, los ataques de la "mancha anillada" mostraron mayor incidencia cuando las plantas de frijol iniciaban la floración, produciendo manchas que invadían todas las hojas a partir de las inferiores.

En el año de 1965, Orjuela (9) determinó la presencia de *Ascochyta phaseolorum* en zonas de Boyacá y Caldas.

En 1976, se observaron incrementos del ataque de la "mancha anillada" en el Departamento de Mariño, en variedades arbustivas y semivolubles de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), afectando además al frijol adzuki (*Phaseolus angularis*) variedad "Shunangon" y al caupí (*Vigna sinensis*) variedad "Cabecita negra" (10).

También se ha mencionado al hongo Ascochyta phaseolorum atacando a las especies Dolichus lablab y Solanum melongena L., produciendo síntomas similares a los causados por Phomopsis vexans (4, 13).

Alcorn (1) indica que el hongo tiene un amplio rango de hospedantes entre los cuales se encuentra hortalizas, pastos, malezas y especies nativas. Además encontró infecciones naturales en 48 plantas hospedantes de 14 familias y 12 especies adicionales que mostraban susceptibilidad al ser inoculadas. Igualmente demostró la patogenicidad de los aislamientos obtenidos en frijol en relación con muchos de los hospedantes naturales; en inoculaciones recíprocas, los cultivos obtenidos de hospedantes infectados en el campo produjeron en el frijol síntomas característicos. Sin embargo, el hongo es un patógeno débil que requiere alguna forma de lesión para iniciar la infección.

Moreno (7) manifiesta que el patógeno Ascochyta phaseolorum se disemina por medio del impacto de las gotas de lluvia sobre las masas de esporas. El hongo penetra y forma lesiones típicas en el frijol, únicamente después de producir daños en los tejidos epidermales.

Gómez e Insuasty (6) determinaron dos cepas de Ascochyta phaseolorum Sacc. y cuatro de Phoma exigua Desm., que mostraron patogenicidad variable en 25 variedades arbustivas de frijol, ninguna de las cuales se mostró como resistente. Los aislamientos de Phoma exigua fueron los de mayor virulencia, causando severas defoliaciones, secamientos descendentes, lesiones en tallos y vainas de las variedades inoculadas.

Salgado (11) evaluó 80 variedades cedidas por el CIAT y 30 comerciales en el Valle de Sibundoy, encontrando tolerancia al complejo Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua en 19 de los materiales del CIAT y en las variedades comerciales Jamapa, ICA Tuf, ICA Pijao, Chocho negro, Uribe rosa do y Argüello No. 3.

III. MATERIALES Y METODOS

Reacción

El presente trabajo se realizó entre Febrero y Diciembre de 1982, cumpliéndose en dos etapas: en campo y cámara húmeda.

3.1 Prueba de campo

Manchas anilladas en todas las hojas

Susceptible (S)

Manchas foliares en todas las hojas.

Muy susceptible (MS)

Esta se realizó en el Corregimiento de Bombón, Municipio de Consacá, a una altura aproximada de 1.900 msnm, con una longitud de 77° 28' 10" W, una latitud de 1° 12' 15" N, con una precipitación pluvial promedio por año de 750 mm, una temperatura promedio de 20°C. Para el experimento, se preparó un lote de 29,70 por 15,50 m, trazando 31 surcos de la misma longitud y separados cada 0,50 m, de tal manera que por surco se tuvieron 100 sitios, con una distancia entre sitios de 0,30 m, donde se sembraron 500 materiales arbustivos de frijol cedidos por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), cuya identificación se consigna en la Tabla I del Apéndice.

Se establecieron 5 replicaciones cada una con 5 surcos, separadas por un surco sembrado con la variedad ICA Duva, de mayor susceptibilidad a la "mancha anillada", de tal manera que los surcos números 1, 7, 13, 19, 25 y 31 estuvieron representados por la variedad mencionada; los surcos 2, 3, 4, 5 y 6 por la primera replicación; los surcos 8, 9, 10, 11 y 12 por la segunda; los surcos 14, 15, 16, 17 y 18 por la tercera; los surcos 20, 21, 22, 23 y 24 por la cuarta; los surcos 26, 27, 28, 29 y 30 por la quinta replicación.

En cada replicación se tuvieron por lo tanto 500 sitios, donde se distribuyeron individualmente y al azar los materiales arbustivos, depositando por sitio cuatro semillas del cultivar correspondiente.

En la época de formación de vainas, se evaluó la reacción natural a la "mancha anillada", de acuerdo a la siguiente escala establecida por los autores en base a la descrita por Gómez e Inuasty (6):

fermedad por corte de Síntomas trozos de tejido con parte Reacción
enfunda, los cuales fueron desinfectados en hipoclorito de sodio al 5%
por dos minutos y sembrarse luego en cajas Petri Resistente (R)
con ácido fólico al 0.1%.

Escasas manchas en hojas bajas
y medias

Moderadamente resis-
tent (MR)

Manchas anilladas en todas las hojas

Susceptible (S)

Manchas foliares en todas las hojas,

Muy susceptible (MS)

secamiento descendente y de vainas

Se realizó la cosecha por planta de los materiales con resis-
tencia moderada o resistencia a la "mancha anillada", para determinar el po-
tencial productivo. También se determinó el ciclo vital, por el número
de días de germinación a floración, a fructificación, a formación de vai-
nas y a madurez fisiológica, tomando datos en las cinco replicaciones,
cuando las plantas tenían más del 50% de flores, de vainas formadas y de
vainas maduras, respectivamente. El ciclo vegetativo se clasificó de ac-
uerdo a la siguiente escala:

Se realizó la cosecha por planta de los materiales con resis-
tencia moderada o resistencia a la "mancha anillada", para determinar el po-
tencial productivo. También se determinó el ciclo vital, por el número
de días de germinación a floración, a fructificación, a formación de vai-
nas y a madurez fisiológica, tomando datos en las cinco replicaciones,
cuando las plantas tenían más del 50% de flores, de vainas formadas y de
vainas maduras, respectivamente. El ciclo vegetativo se clasificó de ac-
uerdo a la siguiente escala:

Días de germinación a:

Floración Fructificación Madurez fisiológ.

Precoces	30 - 40	60 - 70	110 - 120
Semitardeos	40 - 50	70 - 80	120 - 130
Tardíos	50 - 60	80 - 90	130 - 140

Durante el cultivo se hicieron dos deshierbas a los 20 y 50
días de la siembra y una aplicación del fertilizante foliar Crecifol
10-30-10 al iniciar la floración, en dosis de 5 cc/lit de agua.

3.2 Reacción a la "mancha anillada" en cámara húmeda

Se recolectaron hojas, ramas y vainas de frijol con síntomas de
"mancha anillada", para llevarlos al Laboratorio de Microbiología de la
Universidad de Maricao, con el fin de aislar los agentes causales de la en-

enfermedad por corte de pequeños trozos de tejido con parte sana y porción enferma, los cuales fueron desinfectados en hipoclorito de sodio al 5% por dos minutos, para sembrarse luego en cajas Petri con PDA acidificado con ácido láctico del 25%.

Manchas grandes en las hojas cotilla
dorsales, manchas pequeñas en las

Moderadamente re -
sistente (18)

Obtenidas las colonias, se seleccionaron aquellas con mayor producción de pichidios, por tener la mayor capacidad virulenta (1) y mediante observación microscópica, se escogieron una colonia de Ascochyta phaeolorum y otra de Phoma exigua, de acuerdo a las características de las conidias descritas por Gómez e Insuasty (6), para purificarse en tubos de ensayo con PDA inclinado. Posteriormente se multiplicaron en cajas Petri con el mismo medio de cultivo.

Con los materiales resistentes o moderadamente resistentes a

los patógenos se hizo una nueva siembra en bolsas plásticas, teniendo dos

Cada uno de los 500 materiales de frijol se sembró en una bolsa plástica con capacidad de 1 kilo de suelo, depositando 4 semillas por bolsa. Cuando las plantas tuvieron formada la segunda hoja trifoliada, se inocularon los dos patógenos, mediante una aspersión con frasco aspersor de una mezcla de los dos patógenos, utilizando una concentración total de $1,5 \times 10^6$ esporas/cc de Agar agua 1:2.000, medida en el hematocitómetro. Se procuró empapar uniformemente hojas y ramas.

También se inocularon los materiales diferenciales para Ascochyta utilizados por el CIAT :

BAC 25	A 182	A 162	V 8010
BAT 1252	A 174	A 117	G 8160
BAT 1225	A 114	A 116	G 8183
BAT 1251	A 163	EMP 81	GUAT 1076

Las plantas se mantuvieron dentro de una cámara de plástico con piso de arena, el cual fue frecuentemente humedecido y después de treinta días de la inoculación, se evaluó el ataque de la enfermedad en la forma siguiente :

(1) Información personal de Benjamín Sanudo S., I.A.

Síntomas RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Reacción

4.1 Sin síntomas

Resistente (R)

Manchas grandes en las hojas cotile-
donales, manchas pequeñas en las
hojas superiores

Moderadamente re-
sistente (MR)

Manchas grandes en las hojas trifo-
liadas

Susceptible (S)

Manchas grandes en las hojas trifo-
liadas y secamiento descendente o
secamiento de tallos

Muy susceptible (MS)

Con los materiales resistentes o moderadamente resistentes a los patógenos se hizo una nueva siembra en bolsas plásticas, teniendo dos replicaciones por material y se procedió a inocularlos de la manera anota-
da, para llevarlos luego a cámara húmeda y realizar la evaluación a los
30 días de la inoculación. Así sucesivamente se fueron descartando los
cultivares susceptibles y muy susceptibles, hasta que no se presentaron
cambios de reacción en aquellos moderadamente resistentes a la "mancha a-
nillada", lo cual sucedió después de tres inoculaciones.

La resistencia observada a la enfermedad se manifestó en los si-
guientes materiales: MR 1-25, Pampacocha, Varig, 241 1223, C 1031, C 1797,
C 2147, C 2782, C 6638A, C 7586, C 7941, C 8118, C 10071, C 11291, C 11628,
C 11877, C 13193, C 13230, C 13449, los cuales presentaron solamente ma-
chas en hojas bajas, pero con poca extensión de las manchas, sin com-
enzar secamiento de ramas y tallos (Figura 3).

La producción de grano como por ciento de los materiales moder-
adamente resistentes, aparece en la Tabla II; el ciclo vegetativo de los va-
rietales con reacción moderadamente resistente a la "mancha anillada" fue
el siguiente:

Procesos: C 2147 y C 13449

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Prueba de campo

Durante los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo de 1982 en la zona donde se realizó la siembra de frijol, el volumen de precipitación fue de 536,20 mm (Tabla I), considerándose alto, por lo que se presentaron condiciones favorables para la diseminación, penetración y patogénesis de los hongos causantes de la "mancha anillada", por lo tanto la distribución de la enfermedad fue uniforme, con una incidencia grave, aspecto que permitió observar la reacción natural de todos los materiales de frijol sembrados en las cinco replicaciones.

La gran mayoría de los materiales sembrados mostraron comportamiento susceptible o muy susceptible en la época de formación de las vainas, con manchas foliares en todas las hojas, las cuales se secaron prematuramente, presentándose defoliación (Figuras 1 y 2). Además hubo secamiento descendente, secamiento de ramas y necrosis de vainas en los materiales muy susceptibles.

La resistencia moderada a la enfermedad se manifestó en los siguientes materiales: ICA 1. 23, Pompadour, Catío, BAT 1273, G 1273, G 4797, G 5147, G 5782, G 6636A, G 7586, G 7942, G 8118, G 10091, G 10271, G 11826, G 11877, G 13195, G 13230, G 13449, los cuales presentaron abundantes manchas en hojas bajas, pero con escaso progreso en las superiores, sin ocurrir secamientos en ramas y vainas (Figura 3).

La producción de grano seco por planta de los materiales moderadamente resistente, aparece en la Tabla II; el ciclo vegetativo de los materiales con reacción moderadamente resistente a la "mancha anillada" fue el siguiente:

Precoces : G 5147 y G 13449

TABLA I

PRECIPITACION PLUVIAL EN LA REGION DE BOMBONA, MUNICIPIO DE CONSACA,
ENTRE FEBRERO Y MAYO DE 1982 (*)

Mes	Días de precipitación	Precipitación $\bar{x}$, mm Máxima	Total
Febrero	15	28,8	100,7
Marzo	14	31,5	142,3
Abril	18	32,5	159,1
Mayo	21	27,0	134,1
Total			536,2

(*) Datos obtenidos en la Estación Climatológica
Bomboná, 1982

Hecho y L. T. P. 1982



FIGURA 1. Ataque de la "mancha anillada" (Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua) en una variedad susceptible de frijol.

Foto : L. E. Arturo



FIGURA 2. Planta de una variedad de frijol arbustivo muy susceptible, al ataque de la "mancha anillada" (Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua)

Foto : L. E. Arturo

TABLA II

PRODUCCION DE GRANO SECO EN BATAVIA, DE LAS INTENCIONES
DE FRIJOL ARBUSTIVO TOLERANTE A LA "MANCHA ANILLADA"



FIGURA 3. Variedad de frijol tolerante a la "mancha anillada" (*Ascochyta phaseolorum* - *Phoma exigua*)

Con escaso ataque foliar.	12,50	1,77
C 10292	30,2	0,75
C 11025	38,4	1,83
C 12872	60,4	7,76
C 13190	51,0	9,33
C 13230	28,5	10,17
C 13449	61,5	2,02

Foto : L.E. Arturo.

Semillardías : Pompadour, Catio, G 4797, G 3782, G 6636A, G 7942 y G 11826

Yardíos : ICA L 23, Bat 1273, G 1273, G 7586, G 8118, G 10091, G 10271, G 11877, G 13193 y G 13230

TABLA II

PRODUCCION DE GRANO SECO EN g/PLANTA, DE LOS MATERIALES DE FRIJOL ARBUSTIVO TOLERANTE A LA "MANCHA ANILLADA" (*Ascochyta phaseolorum* - *Phoma exigua*), BAJO CONDICIONES DE CAMPO

	Total	$\bar{x}$	$\pm$ D.M.S.
ICA L 23	35,7	7,14	0,95
Pompadour	38,1	7,54	0,78
Catio	73,8	14,76	2,53
Bat 1273	57,3	11,46	1,79
G 1273	62,9	12,58	3,18
G 4797	105,0	21,00	1,78
G 5147	71,9	14,38	2,49
G 3782	54,3	10,83	2,84
G 6636A	59,5	11,88	2,20
G 7586	52,55	11,04	1,07
G 7942	105,7	21,14	3,62
G 8118	39,4	7,88	1,13
G 10091	62,9	12,58	1,77
G 10271	36,3	7,26	0,75
G 11826	51,4	10,3	2,12
G 11877	60,4	12,08	2,76
G 13193	53,6	10,72	2,33
G 13230	58,8	11,76	2,13
G 13449	61,5	12,3	2,88

Semitardíos : Pompadour, Catio, G 4797, G 5782, G 6636A, G 7942
y G 11826

Tardíos : ICA L 23, Bat 1273, G 1273, G 7586, G 8118, G 10091,
G 10271, G 11877, G 13195 y G 13230

No se pudo confirmar que en condiciones de campo la resistencia moderada a la "mancha anillada" tuviere relación con el período vegetativo de los materiales de frijol, pues mostraron esta reacción los materiales precoces, semitardíos y tardíos. Esto no concuerda con los resultados de Saludo (11), quien afirma que las variedades moderadamente resistentes a la "mancha anillada" en el Valle de Sibundoy fueron las de ciclo vegetativo largo.

Se puede indicar que la reacción a la "mancha anillada" en los materiales moderadamente resistentes se mantiene constante en condiciones de campo, aun en épocas de alta precipitación, a pesar de que hay diferencias en el ciclo vital; por lo tanto estos materiales tienen características genéticas de resistencia y de acuerdo a los resultados observados, existen diferentes grados de resistencia y de susceptibilidad, existiendo la posibilidad que la reacción a la enfermedad dependa de más de un gen.

Así mismo, los materiales moderadamente resistentes tuvieron diferente capacidad productiva por planta, aspecto que parece tener más relación con características genéticas para adaptabilidad y tolerancia a las condiciones ambientales del lugar donde se realizó el ensayo, pues aquellos materiales menos productivos tuvieron mayor aborto floral y vaneamiento. Sin embargo, la mayoría tiene buena capacidad productiva, pues si se tiene en cuenta que en una hectárea caben aproximadamente 180.000 plantas de frijol arbustivo a una distancia de 0,50 x 0,30 m, teniendo por sitio 3 plantas, los materiales que producen más de 10 g por planta, están sobre los 1.800 Kg/Ha, destacándose los materiales G 4797 y G 7942 con más de 3.600 Kg/Ha.

4.2 Resistencia en cámara húmeda

Ensayos se comportaron como moderadamente resistentes a la enfermedad los materiales KA 1 23, Sat 1273, C 5782, C 7584, C 11826 y C 13230, presentándose un total de 290 materiales susceptibles y 204 materiales muy susceptibles a la enfermedad.

Igualmente, las variedades diferenciales para *Ascochyta blight* fueron susceptibles a la "mancha anillada" en condiciones controladas, a exce-



FIGURA 4. Variedad C 7942 moderadamente resistente a la "mancha anillada" (*Ascochyta phaseolorum* - *Phoma exigua*) y de buena capacidad productiva.

Foto : L.E. Arturo

5.2 Recomendaciones V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones por pérdidas en la producción de frijol por "mancha anillada" en condiciones de campo, utilizando variedades moderadamente resistentes, susceptibles y muy susceptibles.

5.1.1 En la región de Bomboná, Municipio de Consacá, se evaluaron 500 materiales arbustivos de frijol con grano de color, por reacción a la "mancha anillada" causada por el complejo Ascochyta phaseolorum y Phoma exigua, sin encontrarse resistencia a la "mancha anillada" en condiciones de campo y cámara húmeda, para condiciones de clima medio y frío.

5.1.2 Únicamente se comprobó resistencia moderada en los materiales precoces G 5147 y G 13449, en los semitardíos Pompadour, Catio, G 4797, G 5782, G 6636A, G 7942 y G 11826, y en los tardíos ICA L23, Bat 1273, G 1273, G 7586, G 8118, G 10091, G 10271, G 11877, G 13195 y G 13230, con manchas foliares en hojas bajas, escaso progreso a las superiores, sin secamiento de ramas y vainas.

5.1.3 De los anteriores, los materiales con más de 3.600 Kg/Ha fueron G 7942 y G 4797.

5.1.4 Los materiales restantes fueron susceptibles a la "mancha anillada" con manchas foliares en todas las hojas, las cuales se secaron prematuramente, presentando defoliación, secamiento descendente de ramas y necrosis de vainas.

5.1.5 Al inocular las 500 variedades con dos cepas virulentas de Ascochyta phaseolorum y Phoma exigua en condiciones de cámara húmeda, únicamente fueron moderadamente resistentes : ICA L23, Bat 1273, G 5782, G 7586, G 11826 y G 13230. Se obtuvieron 290 materiales susceptibles y 204 muy susceptibles.

5.1.6 Las diferenciales para Ascochyta utilizadas por CIAT : BAC 25, BAT 1252, BAT 1225, BAC 1251, A 182, A 174, A 114, A 163, A 162, A 117, A 116, EMP 81, V 8010, G 8160, G 8183 y GUAT 1076 fueron susceptibles a la enfermedad en condiciones de cámara húmeda.

5.2 Recomendaciones

VI. RESUMEN

5.2.1 Evaluar pérdidas en la producción de frijol por "mancha anillada" en condiciones de campo, utilizando variedades moderadamente resistentes, susceptibles y muy susceptibles.

En condiciones de campo y cámara húmeda. En la región de Tumaco,

5.2.2 Continuar evaluando material arbustivo de frijol, para determinar materiales resistentes a la "mancha anillada" en condiciones de campo y cámara húmeda, para condiciones de clima medio y frío

5.2.3 Observar la reacción a la "mancha anillada" de diferentes especies del género Phaseolus

En condiciones de campo y cámara húmeda, con manchas foliares en todas las hojas, de

5.2.4 Evaluar la relación que existe entre reacción, intensidad de ataque y producción de los materiales promisorios, con el fin de comprobar su tolerancia a la enfermedad.

En condiciones de campo y cámara húmeda, el material de campo de

En condiciones de cámara húmeda, el material de campo de

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre Febrero y Diciembre de 1982, para determinar la reacción de 500 materiales arbustivos de frijol de color a la "mancha anillada", causada por Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua en condiciones de campo y cámara húmeda. En la región de Bombóná, Municipio de Consacá, a 1.900 msnm, con una precipitación de 536,20 mm durante cuatro meses de cultivo, condiciones que fueron favorables para el desarrollo de la enfermedad.

No se encontró resistencia y la mayoría de los materiales fueron susceptibles o muy susceptibles, con manchas foliares en todas las hojas, de foliación, secamiento descendente y necrosis de vainas. Fueron moderadamente resistentes únicamente: G 5147 y G 13449; de ciclo precoz: Pompadour, Catio, G 4797, G 5782, G 6636A, G 7942 y G 11826 de ciclo semitardío así como en los tardíos: ICA L23, BAT 1273, G 1273, G 7586, G 8118, G 10091, G 10271, G 11877, G 13195 y G 13230 con ataques en hojas bajas durante la época de fructificación.

En condiciones de cámara húmeda, al inocular dos cepas de Ascochyta phaseolorum y Phoma exigua en los 500 materiales arbustivos y en 16 diferenciales para "Ascochyta", tan solo se encontró resistencia moderada en ICA L23, BAT 1273, G 5782, G 7586, G 11826, y G 13230, con manchas foliares en hojas cotiledonales.

SUMMARY

1. The present work was carried out between February 1982 and December 1982, in order to establish the response of 500 different genetic materials of colored bush bean to "ring spot" caused by Ascochyta phaseolorum Phoma exigua under field conditions and humid chamber. In the Bombona region, Municipality of Consaca, 1,900 masl with a precipitation of 536,20 mm during the four months of cultivation period, conditions that were favorable to activate the disease.

2. No resistance was found out and most of the materials were susceptible to very susceptible, with spots all the leaves, defoliation, die back and necrosis on the pods. The only moderate resistance materials were : G 5147 and G 13449; of precocious cycle; Pompadour, Catio, G 4797, G 5782, G 6636A, G 7942 and G 11826 of semitardy cycle, so as in the late ones : ICA L23, BAT 1273, G 1273, G 7586, G 8118, G 10091, G 10271, G 11877, G 13195 and G 13230 with attacks in lower leaves during fructification period.

3. Inoculation of two isolates of Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua under humid chamber conditions to the 500 bush germoplasm and 16 differentials for "Ascochyta", moderate resistance found in ICA L23, BAT 1273, G 5782, G 7586, G 11826 and G 13230, with foliar spots on cotyledonian leaves.

4. Distribution of Ascochyta phaseolorum in varieties of bean of Costa, bajo diferentes sistemas de cultivo. Turrialba (Costa Rica) 23(4): 361-364. 1975.

5. Karamon A., R. y PIERRE, C. Mancha anillada del frijol. Agrícola Informa (Calcutta) 2(6): 5-6. 1976

VII. BIBLIOGRAFIA

9. ORRUELA, J. Índice de enfermedades de plantas cultivadas en Colombia. ICA, Boletín Técnico No. 2. 64 p. 1963
1. ALCORN, J.L. Occurrence and host range of Ascochyta phaseolorum. In Queensland, Aust. J. Biol. 21(6): 1143-1151. 1965. Resumen analítico en Review of Applied Mycology 48(5): 274. 1969
10. SANCHEZ, J. y GARCIA, J. Ascochyta en el frijol del departamento de Nariño y del alto Putumayo. Ascolfi Informe (Colombia) 2(6): 1976
2. CARDONA, C. Enfermedades del frijol en Colombia. Agricultura Tropical (Colombia) 17(4): 225-228. 1961
11. Tolerancia de algunas variedades de frijol al ataque del
3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina. Cali, CIAT, 1978. 26 p.
12. SCHWARTZ, H.F. y GARCIA, G.E. Problemas de producción de frijol.
4. DIVISION OF SCIENCE SERVICES, BIOLOGY BRANCH PLANT PATHOLOGY SECTION. Dep. Agric. N. S. W., 1966-1967. pp. 88-95. Resumen analítico en Review of Applied Mycology 47(7): 373. 1968
5. ECHANDI, N. Principales enfermedades del frijol en diferentes zonas ecológicas de Costa Rica. Turrialba (Costa Rica) 16(4): 339-363. 1966
13. TERNANES, J. y SANCHEZ, J. Ascochyta en el frijol de Costa Rica. (Ascochyta blight caused by Ascochyta phaseolorum L.) causada por Ascochyta phaseolorum L. en el frijol. Biológico 34(9): 206-208. Resumen analítico en Review of Applied Mycology 45(4): 181. 1969
6. GOMEZ, N. e INDAUSTY, E. Estudio preliminar del complejo Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua en 25 variedades de frijol en el Departamento de Nariño e Intendencia del Putumayo. Tesis de Grado, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1977. 27 p. (Mimeografiada)
7. MORENO, R. Diseminación de Ascochyta phaseolorum en variedades de frijol de Costa, bajo diferentes sistemas de cultivo. Turrialba (Costa Rica) 25(4): 361-364. 1975.
8. NAVARRO A., R. y PUERTA, O. Mancha anillada del frijol. Ascolfi Informe (Colombia) 2(6): 5-6. 1976

9. ORJUELA, J. Índice de enfermedades de plantas cultivadas en Colombia. ICA, Boletín Técnico No. 2. 66 p. 1965
10. SASUDO S., B., BENAVIDES, J. y CACERES, A. Incremento en los ataques de Ascochyta sp. sobre los cultivos de frijol del Departamento de Narino y del Alto Putumayo. Ascolfi Informa (Colombia) 2(6): 3-4. 1976
11. _____. Tolerancia de algunas variedades de frijol al ataque del complejo Ascochyta phaseolorum - Phoma exigua en el Alto Putumayo. Ascolfi Informa (Colombia) 3(4): 5-6. 1977
12. SCHWARTZ, H.F. y GALVEZ, G.E. Problemas de producción de frijol, enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climatológicas de Phaseolus vulgaris. Trad. por Jorge I. Victoria. Central Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia, 76 p. 1980
13. TERANISHI, J. y FIGUEROA, M.D. Podridures en fruitos e hastes de beringela (Solanum melongena L.) causada por Ascochyta phaseolorum Sacc. Biológico 34(9): 206-208. Resumen analítico en Review of Applied Mycology 48(4): 181. 1969.

TABLA I

IDENTIFICACION DE LOS MATERIALES DE FILM L ARSISTIVOS CEDIDOS POR EL CIAT

Materiales	Materiales
Antioquia 6	G 3916
A 110	G 3962
A 112	G 4070
A 146	G 4076
Carmina	G 4080
E 302	G 4081
E 1486	G 4524
Flore 76	G 4576
G 70	G 4584
G 2	G 4669
G 76	G 4797
G 138	G 4804
G 179A	G 4808
G 179B	G 4849
G 439A	G 4968
G 439B	G 5118
G 548	G 5382
G 796	G 5683
G 1724	G 5708
G 1447	G 6161
G 3590	G 6415
G 3600	G 7417
G 3602	G 7418
G 3626	G 7875
G 3663	G 8393
G 3721	G 8517
G 3722	G 10122

APENDICE

Materiales

TABLA I Materiales

IDENTIFICACION DE LOS MATERIALES DE PRIJOL ARBUSTIVOS CEDIDOS POR EL CIAT

G 10330	G 13430
G 10442	G 13480
Materiales	Materiales
G 10430	G 13772
G Antioquia 6	G 13G 3816
G A 116	G 13G 3962
G A 117	G 13G 4070
G A 166	G 13G 4076
G Carmine	G 13G 4080
G E 1302	G 13G 4081
G E 1486	G 13G 4526
G Flor 76	G 13G 4576
G G 700	G 13G 4584
G G 212	G 13G 4669
G G 764	G 13G 4797
G G 118	IOA G 4804
G G 179A	Nick G 4808 Ark Red Kidney
G G 179B	Par G 4849
G G 439A	Red G 4961
G G 439B	Red G 5118 15
G G 548	Red G 5352
G G 796	Red G 5683
G G 1324	Red G 5708
G G 1467	G 13G 6381
G G 3599	G 13G 6415
G G 3600	G 13G 7417
G G 3602	G 13G 7419
G G 3626	G 13G 7895
G G 3663	G 13G 8593
G G 3721	G 13G 9317
G G 3722	G 13G 10212

Materiales	Materiales
G 10232	G 13426
G 10330	G 13430
G 10342	G 13494
G 10374	G 13594
G 10450	G 13772
G 10458	G 13785
G 11147	G 13791
G 11148	G 13793
G 11149	G 13794
G 11231	G 13850
G 11512	G 13851
G 11691	G 13852
G 11901	G 13854
G 12280	G 13856
G 12332	G 13862
G 13194	G 13863
G 13195	ICA 10006
G 13199	Michigan Dark Red Kidney
G 13201	Peru 69
G 13202	Red Klov
G 13203	Red Mexican 35
G 13215	Sangre Toro
G 13222	Capull
G 13228	Chocho
G 13229	G 4548
G 13230	G 4709
G 13383	G 4717
G 13384	G 13308
G 13398	ICA Tone
G 13406	Radical
G 13426	Rojo Pardo Redondo
G 13406	A 189

Materiales	Materiales
A-191 quila 19	G G 13589
A 192	G G 13771
A 193	G G 13803
A-206	G G 13815
Galima	ICA Palmar
Carga Bello	ICA 10009
Gatio	Tib. 30763
E 101	G A 185
E 306	G G 4460
G 180	G G 5772
G 181	G G 6617
G 370	G G 6636
G 379	G G 10092
G 569	G G 10097
G 583	G G 10104
G 4452	G G 10347
G 4453	G G 13258
G 4531	G G 13418
G 5621	Limoneño
G 6635	Pompadour
G 6636A	Andino
G 6637	G G 4543
G 6638	G G 4568
G 6640	G G 5164
G 7600	G G 9756 x G 223/73
G 7941	G G 11227 Chets
G 7942	G G 13251 Mecano
G 7946	G G 13339 a Nina/P1
G 8043	G G 13342
G 8047	G G 13583
G 13250	G G 13814 Rayado
G 13586	Lacre Rayado

Materiales	Materiales
Antioquia 19-cha	G 13595
A 108 Fina	G 13763
A 109 pela 17	G 13765
A 146 Rayado	G 13800
A 203 Pintado de Espindola	G 13842
Bac 43 Claro	ICA 1120
Bat 1207	ICA 10021
G 189275	G 45154
H 254676	G 4570
G 359080	G 4644
G 5066	G 10107
G 5132	G 10110
G 5147	Uribe Oscuro
G 5169	A 112
G 5170	A 1796
G 6474	Bac 42
G 6499	Bat 995
G 6533	Bat 1209
G 7077	Bat 1079
G 7707	Bat 1249
G 8864	Bat 1250
G 10101	Bat 1258
G 10298	Bat 1272
G 10420	Bat 1273
G 11300	ICA 10009 x G 583/F8
G 11301	Pompador Checa
G 13247	Pompador Mocana
G 13254	ICA 10218 x Nina/F7
G 13259A	Antioquia 8
G 13260	Berloto Enano
G 13351	Bola Blanco Rayado
G 13449	Cargamento Mocho

Materiales	Materiales
Origen Catacocha	A 127
Chita Fina	A 129
Antioquia 17	A 136
Baito Rayado	A 144
Bayo Pintado de Espindola	A 145
Cavalho Claro	A 169
Bat 1274	Cocorose
Bat 1275	E 1064
Bat 1276	G 22
Bat 1290	G 23
G 39	G 28
G 408	G 179
G 1293	G 258
G 1295	G 398
G 1318	G 404
G 3616	G 644
G 4283	G 674
G 4521	G 1075
G 4704	G 1101
G 4747	G 1180
G 6647	G 1182
G 6787	G 4026
G 9374	G 4826 X
G 10408	G 5167
G 10435	G 5361
G 13249	G 6500
G 13255	G 6515
G 13256	G 6730
G 13259	G 7634
G 13582	G 9452
ICA L22	G 10086
ICA L23	G 10091
ICA L24	G 10093

Materiales	Materiales
G 10108	G 2581
G 10154	G 2875
G 10173	G 3448
G 10177	G 4671
G 10201	G 4530
G 10268	G 4681
G 10271	G 4711
G 10376	G 4723
G 11353	G 5124
G 11430	G 5125
G 11485	G 5129
G 11513	G 5142
G 11522	G 5182
G 11826	G 5659
G 12005	G 5672
G 13245	G 5782
G 13246	G 5868
G 13331	G 6387
G 13334	G 7542
G 13343	G 8050
G 13345	G 7568
G 13591	G 8094
G 13644	G 8118
Bat 1071	G 8131
E 1060	G 8181
G 122	G 9216
G 409	G 9312
G 1307	G 9441
G 1936	G 9538
G 2434	G 10082
G 2475	G 10083
G 2579	G 10085

Materiales	Materiales
G 10087	G 11935
G 10088	G 11957
G 10090	G 11982
G 10094	G 11996
G 10102	G 12396
G 10105	G 12491
G 10106	G 13233
G 10229	G 13234
G 10260	G 13235
G 10345	G 13236
G 10357	G 13237
G 10359	G 13238
G 10372	G 13239
G 10375	G 13240
G 10389	G 13241
G 10412	G 13242
G 10419	G 13243
G 10452	G 13244
G 10453	G 13252
G 11134	G 13253
G 11484	G 13261
G 11510	G 13263
G 11511	G 13264
G 11512A	G 13265
G 11521	G 13266
G 11523 16	G 13267
G 11527	G 13268
G 11561	G 13269
G 11873	G 13270
G 11877	G 13271
G 11878	G 13322
G 11879	G 13324

Materiales	Materiales
G 13325	G 4582
G 13327	G 4584
G 13329	G 4585
G 13335	G 4611
G 13336	Bat 950
G 13338	Bat 1147
G 13344	Bat 1222
G 13348	Bat 1251
G 13350	Bat 1253
G 13352	Bat 1254
G 13492	Bat 1255
G 13708	Bat 1256
G 13768	Camperni
G 13775	G 454 X
G 13776	Nima
G 13781	Blanquillo
G 13784	~~G 4750~~ chocho.
G 13799	Mandarino
G 13812	Algarrobo
G 13830	Bala
G 13841	Estrada
G 13855	Guarzo
G 13858	Tundana
ICA L21	Liborinito
ICA 10487	Mortinito
Mortino 16	Paradillo
Tib 33355	Duva
G 16	Carato

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA
PROCESOS TECNOLÓGICOS

T 635.652 Inventario 30149
A277 Agreda P., Alvaro Jorge
Ej.1 Reacción de 500 materiales
Titulo: de frijol arbustivo a la...

Fecha Devol.	NOMBRE	Carnet
	Ramón Alberto Muñoz López	027
	Diego Insuasty	633

T
635.652 30149
A277
Ej.1

30149