

REACCION DE MATERIAL LATINOAMERICANO DE FRIJOL A LA ANTRACNOSIS  
(Colletotrichum lindemuthianum Sacc. y Mag., Br. y Car. ) Y SU  
CONTROL QUIMICO EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 30584 Ej. ....  
Núm. 20002 Vol. ....  
Fecha 24-III-82 Don. X  
Fac. Química Canje. ....  
Librería. .... Comp. ....

JOSE OVIDIO ZUNIGA RUALES

TESIS DE PROMOCION PARA CATEGORIA DE PROFESOR ASOCIADO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL  
PASTO - COLOMBIA  
1982

FN  
T  
632.4  
795

- 2 -

REACCION DE MATERIAL LATINOAMERICANO DE FRIJOL A LA ANTRACNOSIS  
(Colletotrichum lindemuthianum Sacc. y Mag., Br. y Car. ) Y SU  
CONTROL QUIMICO EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO  
de donde se presente alta incidencia de la enfermedad.

Por :

II. REVISION DE LITERATURA  
JOSE OVIDIO ZUNIGA RUALES

### I. INTRODUCCION

En el Departamento de Nariño, se ha observado alta variabilidad patogénica del hongo Colletotrichum lindemuthianum en las diferentes zonas donde se cultiva el frijol. Esta enfermedad se determinaron algunas variedades de frijol y poco virulentas del hongo, atendiendo a las diferentes variedades volubles cultivadas sobre los 1.500 y 3.000 m.s.n.m. afectando las diferentes variedades cultivadas, tanto arbustivas como volubles. No obstante, en las regiones situadas de 1.800 a 2.200 metros, y en épocas de invierno, la afección es más severa ocasionando daños principalmente en las vainas.

La susceptibilidad general de las variedades comerciales cultivadas en dichas regiones, determina la necesidad de buscar medidas de control de la enfermedad con el fin de dar recomendaciones para futuros trabajos fitosanitarios del cultivo del frijol.

El presente trabajo se realizó para cumplir los siguientes objetivos:

- 1.1 Evaluar en cámara húmeda la reacción de 450 variedades de frijol a la inculación de la raza DSTA de Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. y Magn.) Br. y Car. frecuente en las zonas de clima medio del Departamento de Nariño.

1.2 Determinar el efecto de los fungicidas Antracol, Daconil y Benlate, así como las diferentes mezclas de ellos, en el control de la antracnosis del frijol en una zona del Departamento de Nariño, donde se presente alta incidencia de la enfermedad. (1 Kg/ha), Benlate (0,5 Kg/ha) y Bariatia (0,5 Kg/ha).

## II. REVISION DE LITERATURA

En el Oriente de Antioquia, Navarro y Puerta (4) afirman que

2.1 Variabilidad de Colletotrichum lindemuthianum por control de la enfermedad en las vainas. Los mayores rendimientos se obtuvieron. En el Departamento de Nariño, se ha observado alta variabilidad patogénica del hongo Colletotrichum lindemuthianum en las diferentes zonas donde se cultiva el frijol. Es así como Gómez Leal (1) determinaron aislamientos atípicos y poco virulentos del hongo, afectando a las diferentes variedades volubles, cultivadas sobre los 2.500 m.s.n.m. Sañudo y Zúñiga (6) comprobaron 5 cepas atípicas posiblemente variantes de la raza alfa, aisladas frecuentemente de variedades arbustivas cultivadas en zonas de clima frío moderado, situadas entre 2.200 a 2.600 m.s.n.m. Departamento de Nariño con una altura aproximada de 2.500 m.s.n.m.

Troya y Villarreal (7) encontraron mayor frecuencia de la raza Beta en las regiones de clima medio del Departamento de Nariño, situadas entre 1.500 a 2.200 m.s.n.m. Así mismo, Sañudo y Zúñiga (5) identificaron la raza Epsilon con virulencia inicial sobre la variedad de frijol Cornell 49-242.

2.2 Control químico de la antracnosis, para obtener abundante esperulación.

No se tienen referencias sobre este aspecto en el Departamento de Nariño. Sin embargo en el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo, Grande y Rivera (2) encontraron que los fungicidas Benlate y Daconil mostraron la mayor efectividad en la represión de la enfermedad. Guzman (3) anota que los mejores productos para el control de la antracnosis en base a aumentos de los

rendimientos y la reducción de la infección de las vainas de frijol en la zona de Popayán, Departamento del Cauca, fueron los protectantes Dithane M-45 ( 3 Kgm/ha ), Brestan 60 ( 0,8 Kgm/ha ), Difolatan 80 ( 3,5 Kgm/ha ), así como los sistémicos Derosal 60 ( 1Kgm/ha ), Benlate ( 0,5 Kgm/ha ) y Baristin ( 0,5 Kgm/ha ).

En el Oriente de Antioquia, Navarro y Puerta (4) afirman que el Benlate y el Difolatan 80 proporcionaron el mejor control de la enfermedad en las vainas. Los mayores rendimientos se obtuvieron con aspersiones de Benlate (0,5g/l) cada 8 o 15 días y Daconil 2787 (2,4g/l) cada 15 días.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Reacción de material de frijol a la antracnosis

El presente trabajo se realizó entre octubre de 1979 y junio de 1981, en la zona de Torobajo, Ciudad Universitaria, Departamento de Nariño con una altura aproximada de 2.560 m.s.n.m.

Se seleccionaron 5 aislamientos de Colletotrichum lindemuthianum agrupados en la raza Beta por Troya y Villarreal (7) y existentes en el laboratorio de Microbiología, Universidad de Nariño, para su repicaje periódico en cajas Petri con PDA. Las colonias obtenidas se multiplicaron por rayado con un asa de transferencia en cajas de Petri con Agar Peptona, para obtener abundante esporulación.

Simultáneamente con la multiplicación del hongo se sembraron periódicamente 50 variedades y líneas de 450 materiales Latinoamericanos de frijol, entre 7 variedades arbustivas cultivadas en el Departamento de Nariño y 443 cedidas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), las cuales se identi-

Las calificaciones 0 y 1 correspondieron a una reacción Resistente, mientras que las calificaciones 2 y 3 determinaron una reacción tolerante y susceptible, respectivamente.

En aquellas variedades con reacción tolerante o Resistentes se repitió nuevamente la inoculación del hongo, siguiendo la misma metodología descrita.

### 3.2 Control químico de la antracnosis

Entre octubre de 1980 y febrero de 1981, se efectuó un ensayo sobre control químico de la enfermedad en el Corregimiento de Arguello, Municipio de Yacuanquer, Departamento de Nariño con una altura de 1.900 m.s.n.m.

Se preparó un lote de 27m x 35m, para trazar 42 parcelas de 3m x 5m con calles de 1 metro y cada una de ellas con 7 surcos de 0,50 m de ancho y 5m de largo. La distribución de las parcelas se efectuó de acuerdo con un diseño de parcelas divididas en bloques al azar con 3 replicaciones para 2 tratamientos y 7 subtratamientos.

Los tratamientos fueron las variedades Diacol Nima e ICA Duva, mientras que los subtratamientos correspondieron a los productos Antracol, Dacnil y Benlate, así como las mezclas Antracol + Dacnil, Antracol + Benlate y Dacnil + Benlate, y un testigo.

Las distancias de siembra para cada variedad fueron de 0,50m entre surcos y 0,10m entre plantas, depositando una semilla por sitio en las calles de los surcos y se tapó manualmente.

Las aplicaciones de los productos y mezclas se efectuaron a los 40 y 70 días después de la siembra, correspondiendo a las épocas de iniciación de la floración y de mayor producción de

vainas. Se empleó bomba espaldera, y con la aspersión, en cada parcela se procuró empapar todos los órganos aéreos de las plantas.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Las dosis empleadas para los fungicidas, fueron de 3, 1,50 y 0.50 gramos por litro de agua, de Antracol, Daconil y Benlate, respectivamente. Para las mezclas se utilizó la mitad de la dosis anterior de cada producto. Igualmente, se empleó como dispersante el Triton ACT en dosis de l.c.c. por litro de agua.

Veinte días después de la última aplicación se efectuó una lectura del ataque de la antracnosis en las vainas, teniendo en cuenta el área enferma de cada una de las vainas de 20 tomas al azar por parcela. Se empleó la siguiente escala de daño:

LECTURA	PORCENTAJE DE ATAQUE(%)
0	0
1	0 - 10
2	10 - 25
3	25 - 50
4	50 - 75
5	75 -100

Se obtuvo para cada parcela, el porcentaje promedio de ataque de antracnosis en las vainas en base a las 20 lecturas. Los datos se transformaron a arco seno raíz cuadrada del porcentaje de ataque para el correspondiente análisis estadístico. En la época de cosecha, por parcela, se recolectaron los 5 surcos centrales, dejando sin cosechar las plantas extremas de los surcos. Se pesó la semilla una vez seca y se efectuó el análisis estadístico de la producción de la parcela original. Durante el ensayo se hicieron 2 deshierbas a los 35 y 70 días después de la siembra

además se efectuó el control de plagas foliares con Roxión en dosis de 1 c.c. por litro de agua, 20 días después de la siembra.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Reacción del Material de frijol a la Antracnosis

Después de la inoculación de una mezcla de 5 aislamientos de la raza Beta de Colletotrichum lindemuthianum en 450 variedades y líneas de frijol, la reacción de ellos fué la siguiente:

##### 4.1.1 Líneas Resistentes. Estas fueron:

4536, 4563, 4586, 4592, 4595, 4600, 4614, 4622, 4649, 4653, 4657, 4682, 4685, 4688, 4694, 4695, 4712, 4718, 4730, 4737, 4750, 4762, 4768, 4770, 4771, 4772, 5778, 5792, 5803, 5812, 5814, 5836, 5845, 5862, 5868, 5874, 5875, 6580, 6582, 6586, 6587, 7237, 7240, 7285, 7286, 7288, 7310, 7313, 7318, 7332, 7341, 7346, 7423, 7425, 7426, 7447, 8160, 8169, 8175, 8176, 8193, 8202, 8205 y 8209, para un total de 64 materiales. De estos materiales 29 líneas son de procedencia colombiana: (4536, 4563, 4586, 4592, 4595, 4600, 4614, 4622, 4649, 4653, 4657, 4682, 4685, 4688, 4694, 4695, 4712, 4718, 7237, 7310, 7313, 7318, 8160, 8169, 8169, 8175, 8176, 8193, 8202, y 8205); 15 líneas son peruanas: (4730, 4737, 4750, 6580, 6582, 6586, 6587, 7332, 7341, 7346, 7423, 7425, 7426, 7447, 8209); 11 líneas de origen chileno: (5778, 5792, 5803, 5812, 5814, 5836, 5845, 5862, 5868, 5874, 5875); 5 líneas de México: (4762, 4768, 4770, 4771, 4772); 4 son de Bolivia: (7240, 7285, 7286, 7288).

##### 4.1.2 Líneas Tolerantes

Se observó reacción intermedia en 56 líneas de frijol: 4537, 4552, 4558, 4564, 4565, 4572, 4574, 4576, 4585,

4589, 4601, 4603, 4604, 4606, 4609, 4610, 4633, 4637, 4642, 4648,  
4650, 4659, 4699, 4715, 4754, 4767, 4773, 4779, 5788, 5811, 5819,  
5827, 5857, 5866, 5869, 5871, 6583, 6589, 7237, 7240, 7285, 7286,  
7288, 7305, 7342, 7408, 7419, 7441, 7443, 7446, 7996, 8161, 8163,  
8170, 8200, 8204. De estos materiales 33 líneas correspondieron  
a origen colombiano: ( 4537, 4552, 4558, 4564, 4565, 4572, 4574,  
4576, 4585, 4589, 4601, 4603, 4604, 4606, 4609, 4610, 4633, 4637,  
4642, 4648, 4650, 4659, 4699, 4715, 4779, 7237, 7441, 7996, 8161,  
8163, 8170, 8200, 8204); 9 líneas son peruanas: (4654, 6583, 6589,  
7305, 7342, 7408, 7419, 7443, 7446); 8 líneas originarias de Chile:  
(5788, 5811, 5819, 5827, 5857, 5866, 5869, 5871); 4 líneas son de  
origen Boliviano: (7240, 7285, 7286, 7288); 2 son de origen mexica-  
no: (4767, 4773)

#### 4.1.3 Variedades y líneas susceptibles

Se obtuvieron 330 materiales susceptibles incluí-  
das las líneas y las 7 variedades comerciales cultivadas en el De-  
partamento de Mariño. Se identifican así: a) Variedades: Andino,  
Nina, Limoneño, Capulí, Blanquillo, Chocho y Dava; b) Líneas: 4284,  
4290, 4520, 4521, 4522, 4523, 4525, 4526, 4527, 4528, 4529, 4530,  
4531, 4532, 4533, 4535, 4538, 4539, 4540, 4541, 4542, 4545, 4546,  
4547, 4548, 4549, 4554, 4555, 4556, 4560, 4568, 4569, 4570, 4582,  
4583, 4584, 4590, 4598, 4599, 4602, 4608, 4612, 4613, 4615, 4616,  
4617, 4618, 4620, 4624, 4627, 4628, 4630, 4635, 4636, 4639, 4645,  
4652, 4656, 4673, 4689, 4696, 4703, 4705, 4706, 4709, 4710, 4711,  
4717, 4719, 4721, 4723, 4727, 4726, 4738, 4781, 4782, 4783, 5775,  
5776, 5777, 5779, 5780, 5781, 5782, 5783, 5784, 5785, 5787, 5791,  
5793, 5794, 5795, 5796, 5798, 5799, 5800, 5801, 5802, 5804, 5805,  
5806, 5807, 5808, 5809, 5810, 5817, 5818, 5820, 5821, 5822, 5824,  
5825, 5826, 5827, 5826, 5829, 5830, 5831, 5832, 5833, 5834, 5835,  
5837, 5840, 5841, 5842, 5843, 5844, 5846, 5847, 5849, 5851, 5852,  
5835, 5854, 5855, 5856, 5858, 5859, 5861, 5863, 5864, 5865, 5867,

4.1.3. Porcentaje de ataque

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
PROCESOS TÉCNICOS

5870, 5873, 5876, 5877, 5878, 5879, 5882, 5883, 5884, 5885, 5886,  
6575, 6576, 6578, 6581, 6584, 6585, 6588, 6591, 7208, 7231, 7236,  
7238, 7241, 7243, 7249, 7251, 7252, 7253, 7258, 7262, 7268, 7269,  
7270, 7273, 7274, 7291, 7292, 7293, 7294, 7295, 7296, 7297, 7298,  
7299, 7300, 7308, 7309, 7314, 7315, 7316, 7317, 7320, 7327, 7328,  
7329, 7331, 7334, 7335, 7336, 7337, 7338, 7339, 7340, 7343, 7344,  
7345, 7347, 7348, 7349, 7350, 7351, 7352, 7354, 7355, 7356, 7357,  
7358, 7359, 7360, 7361, 7362, 7376, 7377, 7378, 7380, 7383, 7385,  
7387, 7388, 7389, 7390, 7391, 7392, 7393, 7394, 7395, 7396, 7397,  
7399, 7400, 7401, 7403, 7404, 7406, 7405, 7407, 7410, 7412, 7413,  
7415, 7416, 7417, 7418, 7420, 7422, 7424, 7427, 7435, 7436, 7440,  
7442, 7444, 7445, 7533, 7973, 7974, 7975, 7976, 7977, 7978, 7979,  
7980, 7981, 7982, 7983, 7984, 7986, 7987, 7988, 7989, 7990, 7992,  
7993, 7994, 7995, 7997, 8147, 8148, 8149, 8152, 8162, 8165, 8166,  
8172, 8173, 8178, 8181, 8182, 8186, 8191, 8194, 8206, 8210, 8212,  
8220, 8222, 8224

En el Testigo, se realizó un buen control de la enfermedad, mostrando diferencias altamente significativas con respecto al 4.1.4

4.1.4 **Discusión** - Diferencias de Boniato-Baconil, Boniato, Baconil y Antrecol + Boniato, así como diferencias significativas con relación a la

De las variedades que presentaron reacción resistente o tolerante a la inculcación de la raza Beta de Colletotrichum lindemuthianum, 62 son de procedencia colombiana; estas se pueden utilizar para la realización de ensayos de comportamiento en diferentes zonas frijoleras de clima medio del Departamento de Nariño y determinar su reacción natural a la antracnosis en épocas favorables para la presencia de la enfermedad. Este dato, así como la reacción a otros problemas y características agronómicas como: capacidad de carga y hábito de crecimiento, pueden permitir la iniciación de programas de mejoramiento de las variedades cultivadas por los agricultores.

No se observaron diferencias a los niveles del y 4.2 **Control Químico de la Antracnosis** 1. Boniato y Baconil; este último producto efectuó un control de la enfermedad del en presencia de 4.2.1 **Porcentaje de Ataque**

UNIV. DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN  
PROCESOS TÉCNICOS

En la tabla I, se indican los porcentajes de ataque de la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) en vainas de frijol de las variedades Diacol Nina e Ica-Dava, después de la aplicación de 3 fungicidas y sus mezclas por dos ocasiones.

La tabla II permite observar el Análisis de Variancia, con diferencias altamente significativas para el control; sin embargo, no se encontraron diferencias de reacción en las variedades, igualmente susceptibles a la enfermedad en las vainas.

Al comparar los promedios de ataque de la enfermedad, de acuerdo con la prueba de Tukey (Tabla III), se puede observar que el testigo con un promedio de 39.85% de daño mostró diferencias altamente significativas respecto al observado con el control químico. El uso de Antracol, si bien redujo el ataque en un 22% con relación al Testigo, no realizó un buen control de la enfermedad, mostrando diferencias altamente significativas con respecto al logrado con las aplicaciones de Benlate+Daconil, Benlate, Daconil y Antracol + Benlate, así como diferencias significativas con relación a la mezcla Antracol + Daconil.

La mezcla Antracol + Daconil, permitió un ataque de 10.90% mostrando diferencias significativas con relación al control efectuado por la mezcla Benlate + Daconil y Benlate, con ataque de 5.65 y 5.83%, correspondiendo a los mejores tratamientos para el control de la antracnosis en las vainas. Cuando se utilizó la mezcla Antracol + Benlate, se obtuvo un ataque promedio de 10.05% con diferencias únicamente respecto al permitido con la aplicación de la mezcla Benlate + Daconil.

No se observaron diferencias a los niveles del y 5% entre los tratamientos Benlate + Daconil, Benlate y Daconil; este último producto efectuó un control de la enfermedad del 91.08% en promedio, permitiendo únicamente incrementos de ataque de 3.27

TABLA I  
TABLA I

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ANTRACNOSIS (Colletotrichum lindemuthia ana) EN VAINAS DE LAS VARIETADES DE FRIJOL DIACOL-NINA E ICA-DUVA DESPUES DE DOS APLICACIONES DE 3 FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

P.V.		ANTRA- COL	BENLA TE	DACO- NIL	ANTRA. +BENL.	ANTRA. +DACO.	BENLA. +DACO.	TEST OO
BLOQUES DIACOL- NINA ERROR (a)	I	19.80	5.00	10.50	10.00	11.50	5.10	38.60
	II	18.20	6.60	7.30	9.30	10.50	6.00	36.10
	III	16.00	6.00	9.50	9.60	11.50	6.30	39.40
	Σ	54.00	17.60	27.30	28.90	33.50	17.40	114.10
	X̄	18.00	5.87	9.10	9.63	11.17	5.80	38.03
VARIETADES ICA- DUVA ERROR (b)	I	22.70	6.00	9.50	10.50	10.30	6.00	44.00
	II	15.70	4.80	8.80	10.60	11.50	4.80	38.20
	III	13.40	6.60	7.90	10.30	10.10	5.70	42.80
	Σ	51.80	17.40	26.20	31.40	31.90	16.50	125.00
	X̄	17.27	5.80	8.73	10.47	10.63	5.50	41.67
Σ T	105.80	35.00	53.50	60.30	65.40	33.90	239.10	
X̄ T	17.63	5.83	8.92	10.05	10.90	5.65	39.85	

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ANTRACNOSIS (Colletotrichum lindemuthianum) EN VAINAS DE LAS VARIEDADES DE PRIJOL DIACOL-NIMA E ICA-DUVA DESPUES DE DOS APLICACIONES DE 3 FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

F.V.	COL. DIACOL.		MEZCLA.		ICA-DUVA		
	G.L.	S.C.	C.M.	Fo.	5%	1%	
BLOQUES	39.15	24	8.68 <sup>XX</sup>	4.34 <sup>NS</sup>	3.12 <sup>NS</sup>	19.00	99.00
VARIEDADES	5.31 <sup>XX</sup>	11	0.21 <sup>NS</sup>	0.21 <sup>NS</sup>	0.15 <sup>NS</sup>	18.51	98.50
ERROR (a)	25.20 <sup>XX</sup>	102	2.77 <sup>NS</sup>	1.39 <sup>NS</sup>	3.40 <sup>NS</sup>		
PARCELAS	21.80 <sup>XX</sup>	75	11.66 <sup>NS</sup>	1.13 <sup>NS</sup>			
PRODUCTOS PPLES	6	2812.31	468.72	162.75 <sup>XX</sup>	2.63	3.94	
VARIEDADES X PRODUCTOS	6	14.78	2.46	0.85 <sup>NS</sup>	2.63	3.94	
ERROR (b)	19	54.79	2.88				
TOTALES	41	2893.54					

XX - DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

NS - DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS

3.09% con relación a Benlate y Daccon respectivamente.

TABLA III

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ANTRACNOSIS (Colletotrichum lindemuthianum) EN VAINAS DE LAS VARIETADES DE FRIJOL DIACOL - WARMIMA E ICA-DUVA DESPUES DE DOS APLICACIONES DE 3 FUNGICIDAS Y DE ESTE SUS MEZCLAS EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

TESTIGO	ANTRA. COL	ANTRA. +DACON.	ANTRA. +BENLA.	DACC- NIL	BENLA TE	BENLA. +DACON.
7	1	5	4	3	2	6
39.15	24.75	19.27	18.48	17.35	13.95	13.74
13.74	25.31 <sup>xx</sup>	11.01 <sup>xx</sup>	5.53 <sup>x</sup>	4.74 <sup>x</sup>	3.61 <sup>ns</sup>	0.21 <sup>ns</sup>
13.95	25.20 <sup>xx</sup>	10.80 <sup>xx</sup>	5.32 <sup>x</sup>	4.43 <sup>ns</sup>	3.40 <sup>ns</sup>	-
17.35	21.80 <sup>xx</sup>	7.40 <sup>xx</sup>	1.92 <sup>ns</sup>	1.13 <sup>ns</sup>	-	-
18.48	20.67 <sup>xx</sup>	6.27 <sup>xx</sup>	0.79 <sup>ns</sup>	-	-	-
19.27	19.88 <sup>xx</sup>	5.48 <sup>x</sup>	-	-	-	-
24.75	14.40 <sup>xx</sup>	-	-	-	-	-
39.15	-	-	-	-	-	-

Δ5% = 4.55

Δ1% = 5.61

xx = DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

x = DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

ns = DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS

y 3.09% con relación a Benlate + Daconil y Benlate respectivamente.

Se ha comprobado el efecto del Benlate contra la antracnosis y otras enfermedades del frijol, como la registran Que vara y Pastas (2); sin embargo, es importante anotar que la mezcla de este producto con Daconil actúa en forma similar por un posible efecto interado, en que además de la acción sistémica del Benlate, pueden ocurrir mayor persistencia de la mezcla en las hojas, así como una mayor dispersión en la superficie de hojas, tallos y vainas del frijol.

Además, existe especificidad del Benlate y Daconil para el control del hongo. Este hecho se observa debido a que le dan mayor efecto a la mezcla con Antracol; este producto muestra alguna especificidad pero no es el mejor para el control, debido posiblemente a su escasa persistencia, degradándose más rápido por efecto de las condiciones ambientales presentes.

#### 4.2.2 Producciones

En la tabla IV se incluyen las producciones de las variedades de frijol Diacol Nina e Ica-Dava por parcela de 17.50m<sup>2</sup>, después de realizado el control químico de la antracnosis. El análisis de variancia no permitió observar diferencias al 95 y 99% de probabilidades entre las variedades utilizadas, ni para la interacción variedades por fungicidas y mezclas, pero se obtuvieron diferencias altamente significativas para el control químico (Tabla V).

En la Tabla VI se comparan los rendimientos promedios según la prueba de Tukey. Todos los tratamientos permitieron producciones mayores al nivel del 1% con relación al Testigo, lo cual indica que la enfermedad afecta la producción de las plantas. Con las aplicaciones de Benlate + Daconil, Benlate, Daconil y Antracol + Benlate, las producciones de 2.24, 2.22, 2.04 y 1.93 kilos por

TABLA IV

RENDIMIENTO EN KILOS POR PARCELA DE 17.50 m<sup>2</sup> DE LAS VARIETADES DE PRIN-  
 CIPALES PARCELAS DE LA ANTRACNOSIS (Colletotrichum lindemuthianum) EN UNA ZONA  
 DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

P.V.		ANTRA COL	BENLA TE	DACO NIL	ANTRA. + BENLA.	ANTRA. + DACON.	BENLA. + DACON.	TESTI GO
BLOQUES	I	1.48	2.39	2.21	2.12	1.94	2.31	1.03
VARIETADES	II	1.43	2.11	2.02	1.98	1.72	2.34	0.91
DIACOL-	III	1.66	2.35	1.94	1.73	1.93	2.23	1.18
NIMA	Σ	4.57	6.85	6.17	5.83	5.59	6.88	3.12
ERROR (a)	$\bar{X}$	1.52	2.28	2.06	1.94	1.86	2.29	1.04
PROMEDIOS		6	7.48	1.25	62.50	2.63	1.94	
VARIETADES	I	1.35	2.13	1.99	1.85	1.68	2.25	0.89
PROMEDIOS	II	1.42	2.24	2.16	2.05	1.76	2.19	0.78
ICA-	III	1.57	2.07	1.92	1.83	1.79	2.12	0.96
DUVA	Σ	4.34	6.44	6.07	5.73	5.23	6.56	2.63
TOTAL	$\bar{X}$	1.45	2.15	2.02	1.91	1.74	2.19	0.88
=====								
DIFERENCIAS ALTERNATIVAS SIGNIFICATIVAS								
	ΣT	8.91	13.29	12.24	11.56	10.82	13.44	5.75
DIFERENCIAS DE SIGNIFICATIVAS								
	$\bar{X}_T$	1.49	2.22	2.04	1.93	1.80	2.24	0.96

TABLA V

ANALISIS DE VARIANCA PARA LOS RENDIMIENTOS EN KILOS POR PARCELA DE 17.50 m<sup>2</sup> DE LAS VARIETADES DE FRIJOL DIACOL-NIMA E ICA-DUVA DESPUES DE REALIZAR EL CONTROL QUIMICO DE LA ANTRACNOSIS (Colletotrichum lin demuthianum) EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

F.V.	GRADOS DE LIBERTAD	S.C.	C.M.	Fc.	ANTRACNOSIS 5%	Ft. 1%
BLOQUES	2	0.01	0.005	10.14 <sup>ns</sup>	19.00	99.00
VARIETADES	1	0.10	0.10	2.86 <sup>ns</sup>	18.51	98.50
PARCELAS PRINCIPALES	5	0.18	0.13	0.11 <sup>ns</sup>	-	-
ERROR (a)	2	0.07	0.035	-	-	-
PRODUCTOS	6	7.48	1.25	62.50 <sup>xx</sup>	2.63	3.94
VARIETADES X PRODUCTOS	6	0.01	0.00017	0.09 <sup>ns</sup>	2.63	3.94
ERROR (b)	19	0.39	0.02	-	-	-
TOTAL	41	8.06	-	-	-	-

xx = DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS  
 ns = DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
 ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMA

parcela de 17.50 m<sup>2</sup> respectivamente. TABLA VI. Se muestran superiores el nivel del 1% con relación a los rendimientos obtenidos con el Antracol, COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS PROMEDIOS EN KILOS POR PARCELA DE 17.50 m<sup>2</sup> DE LAS VARIETADES DE FRIJOL DIACOL-NINA E ICA-DUVA DES PUES DE REALIZAR EL CONTROL QUIMICO DE LA ANTRACNOSIS (Colletotrichum lindemuthianum) EN UNA ZONA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

También se observa que con la mezcla Antracol + Daccon el rendimiento promedio de 1.93 kilos por parcela de 17.50 m<sup>2</sup> fue inferior al nivel del 5% con relación a los rendimientos obtenidos con la mezcla Antracol + Daccon.

	BENLA. +DACON.	BENLA TE	DACON- NIL	ANTRA. +BENLA.	ANTRA. +DACON.	ANTRA- COL	TESTI CO
	2.24	2.22	2.04	1.93	1.80	1.49	0.96
0.96	1.28 <sup>xx</sup>	1.26 <sup>xx</sup>	1.08 <sup>xx</sup>	0.97 <sup>xx</sup>	0.84 <sup>xx</sup>	0.53 <sup>xx</sup>	-
1.49	0.75 <sup>xx</sup>	0.73 <sup>xx</sup>	0.55 <sup>xx</sup>	0.54 <sup>xx</sup>	0.31 <sup>ns</sup>	-	-
1.80	0.44 <sup>x</sup>	0.42 <sup>x</sup>	0.24 <sup>ns</sup>	0.13 <sup>ns</sup>	-	-	-
1.93	0.31 <sup>ns</sup>	0.29 <sup>ns</sup>	0.11 <sup>ns</sup>	-	-	-	-
2.04	0.20 <sup>ns</sup>	0.18 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-
2.22	0.02 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-
2.24	-	-	-	-	-	-	-

Δ 5% = 0.37

Δ 1% = 0.46

xx - DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

x - DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

ns - DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
 CENTRO DE DOCUMENTACION  
 PROCESOS TECNICOS

parcela de 17.50 m<sup>2</sup> respectivamente, fueron superiores al nivel del 1% con relación a los rendimientos obtenidos con el Antracol, los cuales fueron de 1.49 kilos; no obstante con este producto, la producción se aumentó en 0.53 kilos por parcela respecto al Testigo, el cual únicamente produjo 0.96 kilos.

También se observa que con la mezcla Antracol + Daconil el rendimiento promedio de 1.80 kilos por parcela de 17.50 m<sup>2</sup> fue inferior al nivel del 95% de probabilidades con relación a las producciones obtenidas con Benlate y Benlate + Daconil, tratamientos que además ejercieron un mejor control de la mancha angular (Isariopsis griseola), la mancha harinosa (Ramularia phaseoli) y la mancha gris (Cercospora vandervystii), enfermedades que ocurrieron con menor incidencia durante el ensayo.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

5.1.1 Al inocular 450 materiales latinoamericanos de frijol con la raza Beta de Colletotrichum lindemuthianum aislada del Departamento de Mariño y después de su inoculación en cámara húmeda, se obtuvieron 64 materiales resistentes, 56 tolerantes y 330 susceptibles, incluyéndose en estas últimas 7 variedades de amplio cultivo en las zonas de clima medio del Departamento de Mariño.

5.1.2 Los materiales resistentes están representados por 29 líneas colombianas, 15 peruanas, 11 chilenas, 5 mejicanas y 4 bolivianas. Las líneas colombianas son: 4536, 4563, 4586, 4592, 4595, 4600, 4614, 4622, 4649, 4653, 4657, 4682, 4685, 4688, 4694, 4695, 4712, 4718, 7237, 7310, 7313, 7318, 8160, 8169, 8175, 8176, 8193, 8202, 8205.

5.1.3 De las líneas tolerantes 33 son colombianas, 9 peruanas, 8 ecuatorianas, 4 bolivianas y 2 mejicanas. El material colombiano está constituido por las líneas: 4537, 4552, 4558, 4564, 4565, 4572, 4574, 4576, 4585, 4589, 4601, 4603, 4604, 4604, 4609, 4610, 4633, 4637, 4642, 4648, 4650, 4659, 4699, 4715, 4779, 7237, 7441, 7443, 7446, 7996, 8161, 8163, 8170, 8200, 8204.

5.1.4 El mejor control de la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. y Magn, Br. y Cav.) en las vainas de frijol Diacol Hima e Ica-Duva, se obtuvo con 2 aplicaciones de Benlate, Daconil y Benlate + Daconil, permitiendo ataques promedios de 5.83, 8.92 y 5.65% respectivamente.

5.1.5 El Antracol no ejerció un buen control de la enfermedad, pero redujo la incidencia en 22,22% respecto al Testigo, donde se obtuvo un promedio de 39.85% de ataque.

5.1.6 Con las mezclas Antracol + Daconil y Benlate + Antracol, se obtuvieron ataques de 10.90 y 10.05 % respectivamente.

5.1.7 Las producciones generales promedias por hectárea fueron de 851,43, 1268,57, 1165,71, 1102,86, 1028,57, 1280,00 y 548,57 respectivamente para Antracol, Benlate, Daconil, Antracol + Benlate, Antracol + Daconil, Benlate + Daconil y Testigo.

5.1.8 Estadísticamente se obtuvieron los mejores rendimientos con Benlate, Daconil, Antracol + Benlate y Benlate + Daconil.

## 5.2 Recomendaciones

5.2.1 Evaluar el comportamiento de los materiales de Colombia con reacción Resistente o Tolerante a la raza Beta de Co-

5.1.3 De las líneas tolerantes 33 son colombianas, 9 peruanas, 8 chilenas, 4 bolivianas y 2 mejicanas. El material colombiano está constituido por las líneas: 4537, 4552, 4558, 4564, 4565, 4572, 4574, 4576, 4585, 4589, 4601, 4603, 4604, 4604, 4609, 4610, 4633, 4637, 4642, 4648, 4650, 4659, 4699, 4715, 4779, 7237, 7441, 7443, 7446, 7996, 8161, 8163, 8170, 8200, 8204.

5.1.4 El mejor control de la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. y Magn, Br. y Cav.) en las vainas de frijol Diacol Nima e Ica-Duva, se obtuvo con 2 aplicaciones de Benlate, Daconil y Benlate + Daconil, permitiendo ataques promedios de 5.83, 8.92 y 5.65% respectivamente.

5.1.5 El Antracol no ejerció un buen control de la enfermedad, pero redujo la incidencia en 22,22% respecto al Testigo, donde se obtuvo un promedio de 39.85% de ataque.

5.1.6 Con las mezclas Antracol + Daconil y Benlate + Antracol, se obtuvieron ataques de 10.90 y 10.05 % respectivamente.

5.1.7 Las producciones generales promedias por hectárea fueron de 851,43, 1268,57, 1165,71, 1102,86, 1028,57, 1280,00 y 548,57 respectivamente para Antracol, Benlate, Daconil, Antracol + Benlate, Antracol + Daconil, Benlate + Daconil y Testigo.

5.1.8 Estadísticamente se obtuvieron los mejores rendimientos con Benlate, Daconil, Antracol + Benlate y Benlate + Daconil.

## 5.2 Recomendaciones

5.2.1 Evaluar el comportamiento de los materiales de Colombia con reacción Resistente o Tolerante a la raza Beta de Co-

Colletotrichum lindemuthianum en diferentes zonas de clima medio del Departamento de Nariño, en épocas favorables para la antracnosis y otras enfermedades, con el fin de iniciar programas de mejoramiento de las variedades regionales.

5.2.2 Determinar la reacción de las variedades resistentes o tolerantes a la raza Beta de Colletotrichum lindemuthianum frente a otras razas del hongo existentes en el Departamento de Nariño en condiciones de cámara húmeda.

5.2.3 Estudiar el factor económico del control químico de la antracnosis del frijol con los mejores productos y mezclas obtenidas en el presente estudio.

5.2.4 Evaluar experimentalmente el control de otras enfermedades foliares con los productos Benlate y Dacnil, así como con las mezclas Antracol + Benlate y Benlate + Dacnil. 8160, 8169, 8175, 8176, 8193, 8202, 8205.

5.2.5 Evaluar otros productos y mezclas buscando el control amplio de enfermedades foliares del frijol.

9 líneas peruanas, 8 líneas chilenas, 4 líneas bolivianas y 2 líneas mejicanas. Las líneas colombianas son 4537, 4592, 4598,

## VI. RESUMEN

4544, 4565, 4572, 4574, 4576, 4595, 4599, 4601, 4603, 4604, 4606, 4609, 4610, 4633, 4637, 4642, 4648, 4650, 4659, 4699, 4715, 4779,

7237 El presente estudio se realizó entre octubre de 1979 y junio de 1981 en el Departamento de Nariño con el fin de determinar la reacción de 450 materiales latinoamericanos de frijol a la raza Beta de Colletotrichum lindemuthianum predominante en las zonas de clima medio y realizar el control químico de la antracnosis.

Este estudio se realizó en el Corregimiento de Arguello, Municipio de Tacanáquet, Departamento de Nariño.

6.1 Reacción de Material de frijol a la antracnosis.

Se seleccionaron 5 aislamientos de la raza Beta de Colletotrichum lindemuthianum existentes en el laboratorio de Microbio-

logía de la Universidad de Nariño, los cuales se multiplicaron en Agar peptona y se inocularon por aspersión de una concentración de  $1.5 \times 10^6$  esporas por  $\text{cm}^3$  de Agar agua en proporción 1:2000 en plantas recién germinadas de 450 materiales de frijol, constituidos por 7 variedades regionales y 443 líneas cedidas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Después de un período de inoculación de 10 a 12 días en cámara húmeda se determinaron 64 líneas resistentes, 56 líneas tolerantes y 330 variedades y líneas susceptibles, incluyendo en estas últimas las variedades regionales.

Los materiales resistentes están representadas por 29 líneas colombianas, 15 líneas peruanas, 11 chilenas, 5 líneas mejicanas y 4 líneas bolivianas. Las líneas colombianas son: 4536, 4563, 4586, 4592, 4595, 4600, 4614, 4622, 4649, 4653, 4657, 4682, 4685, 4688, 4694, 4695, 4712, 4718, 7237, 7310, 7313, 7318, 8160, 8169, 8175, 8176, 8193, 8202, 8205.

De los materiales Tolerantes, 33 líneas son colombianas, 9 líneas peruanas, 8 líneas chilenas, 4 líneas bolivianas y 2 líneas mejicanas. Las líneas colombianas son: 4537, 4552, 4558, 4564, 4565, 4572, 4574, 4576, 4585, 4589, 4601, 4603, 4604, 4606, 4609, 4610, 4633, 4637, 4642, 4648, 4650, 4659, 4699, 4715, 4779, 7237, 7441, 7443, 7446, 7996, 8161, 8163, 8170, 8200, 8204.

## 6.2 Control químico de la Antracnosis

Entre octubre de 1980 y febrero de 1981, se realizó este estudio en el Corregimiento de Arguello, Municipio de Yacuanquer, Departamento de Nariño, para evaluar el control de la antracnosis en sus vainas de frijol de las variedades Diacol-Nima e Ica Duva con los productos: Antracol (3g/litro de agua); Benlate (0,5g/l); Daconil (1,5 g/l); Antracol + Benlate (1,5 + 0,25g/l); Antracol +

Daconil (1,5g + 0,75g/l.) y Benlate + Daconil (0,25 + 0,75g/l.), realizado 2 aplicaciones: a la iniciación de la floración y en la época de mayor producción de vainas. Se empleó el diseño de bloques al azar, en parcelas divididas con 3 repeticiones para 2 tratamientos: ( variedades de frijol ) y 7 sub-tratamientos ( fungicidas, mezclas y Testigo ).

Se obtuvo el mejor control con Benlate, Daconil y Benlate + Daconil, los cuales permitieron un ataque promedio de 5,83, 8,92 y 5,65% respectivamente, en comparación con el Testigo, donde se presentó 39,8% promedio de ataque por vaina.

Los mejores rendimientos se obtuvieron con Benlate, Daconil, Antracol + Benlate y Benlate + Daconil, correspondiendo respectivamente a 1268,57, 1165,71, 1102,86 y 1280,00 kilos por hectárea en promedio para las dos variedades, en comparación con el Testigo, con un promedio de 548,37 kilos por hectárea.

3. GONZALEZ, Y.F. Estudios sobre la nutrición del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cuando se aplica fertilizantes nitrogenados (Nitrato de Sodio y Nitrato de Calcio) en la zona de Papaya. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Palmira, 1971. 111 p.

4. HERNANDEZ, J. R. y RAMIREZ, M.R. Efecto de la temperatura en el control de la nutrición (fertilizantes nitrogenados) del frijol (*Phaseolus vulgaris*) en condiciones de cultivo de invernadero. Fitopatología Colombiana. 6 (2): 87 - 98. 1977.

5. RAMIREZ, M.R. y HERNANDEZ, J.R. Efecto de la nutrición sobre el frijol (*Phaseolus vulgaris*) en un sistema de cultivo de invernadero. Fitopatología Colombiana. 6 (2): 87 - 98. 1977.

Departamento de VII. BIBLIOGRAFIA (1979).

1. GOMEZ, Q.L. y LEGARDA. Determinación de las razas de Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. y Mag, Briosi y Cavara), que atacan al frijol de enredadera de clima frío en el Departamento de Nariño y reacción a la inoculación de 100 variedades. Pasto, Universidad de Nariño, FACIA. Tesis de Grado, 1979. 38 p.
2. GRANDA, P.E. y PASTAS, R. Evaluación de nueve fungicidas para el control de la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. y Mag, Briosi y Cav.) del frijol (Phaseolus vulgaris L.) variedad Diacol Calima en el Valle de Sibundoy (Intendencia del Putumayo). Universidad de Nariño, FACIA. Tesis de Grado, 1976. 47 p.
3. GUZMAN, V.P. Estudios sobre la antracnosis del frijol (Phaseolus vulgaris L.) causada por Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. y Mag, Briosi y Cav.) en la zona de Popayán. Universidad Nacional de Colombia. Tesis de Grado. Palmira, 1975. 111 p.
4. NAVARRO, A. R. y PUERTA, E.O.D. Efecto de fungicidas en el control de la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) del frijol (Phaseolus vulgaris) bajo condiciones del Oriente Antioqueño. *Fitopatología Colombiana*. 6 (2): 87 - 92. 1977.
5. SAÑUDO, B. y ZUNIGA O. Pérdida de virulencia sobre el frijol " Cornell 49 - 242 " de un aislamiento de Colletotrichum lindemuthianum (Sacc y Mag, Br. y Cav.) obtenido en el

Departamento de Nariño. (En redacción). 1979.

6. SAÑUDO, B. y ZUÑIGA, O. Preliminares para el mejoramiento del frijol variedad Diacol Andino respecto a la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum ( Sacc. y Mag, Br. y Cav.) en las zonas de clima frio moderado del Departamento de Nariño. (En redacción). 1980.
  
7. TROYA, C.E. y VILLARREAL, R.A. Estudio sobre la variabilidad del hongo Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. y Mag, Br. Cav.) causante de la antracnosis del frijol en el Departamento de Nariño. Universidad de Nariño, FACIA. Tesis de grado, 1979. 45 p.

AN

30584

T

632.4

Z95

Zuñiga Ruales, José Ovidio

Reacción de material latinoamericano de frijol a la antracnosis.....

	VENCE
NOMBRE EDG G	21041238
No. del Carnet Ramiro Ponce	2303200
NOMBRE Mily Ortega S	24102109
No. del Carnet	
NOMBRE Patricia Moreno	20003123
No. del Carnet	
NOMBRE Oscar Flora	23031112
No. del Carnet	

AN

30584

T

632.4

Z95