

9429
1985



MINISTERIO DE AGRICULTURA



REGIONAL N. 5

SUBGERENCIA DE INVESTIGACION Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
DIVISION DISCIPLINAS AGRICOLAS

INFORME

A
NUAL

1.9

8

5

9429
1985

PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

GUSTAVO A. GRANADA
Coordinador

7429
1985

4/10/89

Faint, illegible text in the center of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

SUBGERENCIA DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

DIVISION DE DISCIPLINAS AGRICOLAS

PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

INFORME ANUAL DE LABORES

1985

Director: Dr. GUSTAVO A. GRANADA

Nota: Los datos suministrados en el presente informe se refieren a ensayos en progreso. Los resultados podrán ser utilizados por cualquier persona o entidad, siempre y cuando se mencione como fuente de referencia autor y Programa de Fitopatología del ICA.

I. C. A. - BAC	
N.º 10000	
Estado	<input type="checkbox"/>
Clase	<input type="checkbox"/>
Subclase	<input type="checkbox"/>
Proceden de	deposito leg21 ICA
Fecha. 4 sept. 1941	Costo 12000

C O N T E N I D O

Pag.

INTRODUCCION.....	i
Personal Técnico Programa de Fitopatología.....	ii
Publicaciones.....	iv

CACAO

- Dispersión e infección de Moniliophthora roreri en relación con la concentración y localización de la fuente de inóculo. Víctor Manuel Merchán..... 1
- Calibración de un método de inoculación con Moniliophthora roreri Víctor Manuel Merchán..... 8
- Evaluación de épocas y frecuencias para la recolección de frutos afectados por Moniliophthora roreri. F. Aranzazu..... 13

CEREALES

ARROZ

- Estudio sobre las principales enfermedades del arroz y su control en condiciones de los Llanos Orientales.
 - Evaluación de pérdidas. Aníbal Tapiero.....21
 - Programas de control de enfermedades del Arroz. A. Tapiero.....29
 - Selección de materiales resistentes a Escaldado. A. Tapiero.....37
 - Aislamiento, producción de antisueros y diagnóstico por serología para el virus de la Hoja Blanca del Arroz. Luz M. Rico.....42
 - Adaptación de la técnica serológica de aglutinación por látex para el diagnóstico de Hoja Blanca del Arroz. Luz M. Rico.....48
 - Reconocimiento de plantas hospedantes de la Hoja Blanca. Luz M. Rico.....50

TRIGO

- Biocontrol de enfermedades radicales en Trigo . Clemencia Avila.....54

FRUTALES

Pag.

CITRICOS

- Evaluación de virus de cítricos obtenidos por microinjertación. Concepción Sánchez de Luque..... 57

TOMATE DE ARBOL

- Resistencia genética al nemátodo formador de agallas Meloidogyne incognita. Pablo J. Tamayo 60
- Reacción de tomate de árbol a su inoculación con diferentes niveles de Meloidogyne incognita. P. J. Tamayo..... 64
- Control de Meloidogyne incognita con Paecilomyces lilacinus en tomate de árbol. Oscar Puerta, P.J. Tamayo y R.Navarro.... 67

OLEAGINOSAS

GIRASOL

- Enfermedades asociadas con el cultivo del girasol. F. Varón... 70

HORTALIZAS

ARVEJA

- Reconocimiento de enfermedades arveja. Jorge Velandia..... 81
- Evaluación de fungicidas por su eficiencia en el control de Ascochyta. Jorge Velandia..... 85

HABA

- Estudio y control de las enfermedades virales del Haba en Colombia. Luz.M. Rico..... 89

LECHUGA

- Biocontrol de Sclerotinia spp. en lechuga, en condiciones de invernadero. Clemencia Avila de Moreno..... 92
- Determinación de malezas hospedantes de Sclerotinia sp. Clemencia Avila de Moreno..... 96

ZAPALLO

- Reconocimiento de hospedantes del virus del mosaico del Zapallo. Francia Varón..... 99

LEGUMINOSAS

FRIJOL

- Evaluación de tres fungicidas para el control de Ascochyta spp y antracnosis en frijol voluble. P.J. Tamayo.....101

SOYA

- Evaluación de materiales promisorios de soya por su resistencia al nemátodo quiste. F. Varón105
- Pudrición de raíces de la Soya. G.A. Granada y F.Varón.....114

PAPA

- Importancia de Verticillium spp en semilla de papa. Luis E. Nieto.....115
- Importancia de Verticillium spp en el suelo. Luis E. Nieto....119
- Selección de un método de inoculación para evaluación de resistencia a Verticillium spp. Luis E. Nieto.....122
- Control químico de hongos del suelo patógenos de papa. Luis E. Nieto.....127
- Comportamiento de la variedad de papa ICA-Nariño en cuatro niveles de población del nemátodo quiste (Globodera pallida). Omar Guerrero G.....131

- Resistencia de variedades y/o clones de papa al nemátodo quiste Globodera pallida:
 - Evaluación de clones procedentes del CIP. Omar Guerrero... 133
- Identificación de enfermedades virales de la papa. Con -
cepción Sánchez de Luque y Pedro Corzo..... 137
- Evaluación del degeneramiento de cultivares de papa afecta-
dos por virus. Concepción Sánchez de Luque y Pedro Corzo..... 141
- Evaluación de resistencia a virus en material de papa.
Concepción Sánchez de Luque y Ramón Pineda..... 147
- Obtención de antisueros para virus de la papa. Concepción
Sánchez de Luque y Xiomara Sinisterra..... 155

PLATANO Y BANANO

- Estudio sobre propagación de esporas y desarrollo del ata-
que de Mycosphaerella fijiensis en la zona de Urabá. Mi-
guel Mayorga..... 167
- Evaluación de cultivares de plátano y banano a infecciones
por Sigatoka negra. Miguel Mayorga..... 181
- Epidemiología de la Sigatoka Amarilla: Evaluación y varia-
ción estacional de la Sigatoka Amarilla del Plátano en la zo-
na cafetera. Víctor Merchán..... 190

TABACO

- Biocontrol de Phytophthora parasítica en cultivo de tabaco
bajo condiciones de campo. Clemencia Avila..... 201

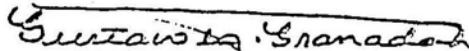
INTRODUCCION

El Programa de Fitopatología presenta información sobre la patología de 15 cultivos de importancia económica. Incluye como todo Programa de Investigación datos inéditos del desarrollo de proyectos en progreso.

Se pretende hacer de dominio público los resultados obtenidos de tal manera de satisfacer las necesidades informativas de todas las personas interesadas en la disciplina fitopatológica, tanto dentro como fuera del país.

Con el fin de cumplir una labor formativa y hasta cierto punto didáctica, se presentan los resultados, hasta donde ha sido posible, presentación similar al estilo de artículo técnico o científico.

Esperamos sea de utilidad y contribuya al progreso de la Fitopatología y mayor productividad de las especies, para bien de la agricultura colombiana.



GUSTAVO A. GRANADA
Director Programa Fitopatología

PERSONAL TECNICO DEL PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

Gustavo A. Granada, Ph. D. Director Programa - CNI Palmira, Valle del Cauca. A.A. 233 Palmira. (Bacteriología, Fitopatología General, enfermedades papa, soya, algodón).

Víctor Manuel Merchán, I.A., Dr. Agr. ICA, Manizales, A.A. 876. (Fitopatología general, enfermedades cacao).

Fabio Aranzazu. I.A., M.S. ICA Manizales, A.A. 876. (Fitopatología general, enfermedades cacao, plátano).

Luis E. Nieto, I.A., M.S. CNI Tibaitatá. A.A. 151123 El Dorado. Bogotá. (Nematología, Fitopatología general, enfermedades papa, ajo, cebolla).

Concepción Sánchez de Luque, Bióloga, M.S. CNI Tibaitatá. A.A. 151123 El Dorado. Bogotá. (Virología, enfermedades papa, cítricos).

Luz Marina Rico de Cujía. I.A., M.S. CNI Tibaitatá. A.A. 151123 El Dorado. Bogotá. (Virología, enfermedades arroz, haba).

Jorge Velandia. I.A., M.S. CNI Tibaitatá. A.A. 151123 El Dorado. Bogotá. (Fitopatología general, enfermedades arveja, frijol).

Clemencia Avila de Moreno. I.A., M.S. CNI Tibaitatá. A.A. 151123 El Dorado. Bogotá. (Control biológico, enfermedades tabaco, lechuga, papa).

Lenda Nieto. I.A., CRI Nataima. A.A. 40 El Espinal - Tolima. (Fitopatología general, enfermedades sorgo, algodón, soya).

Aníbal L. Tapiero. I.A., CRI La Libertad. A.A. 2011 Villavicencio-Meta. (Fitopatología general, enfermedades arroz).

Omar Guerrero G. I.A., M.S. CRI Obonuco. A.A. 339 Pasto. Nariño. (Fitopatología general, enfermedades papa, cereales).

Francia Varón de Agudelo. I.A., M.S. CNI Palmira. A.A. 233. Palmira. Valle del Cauca. (Nematología, Fitopatología General, enfermedades soya, arroz, girasol).

Jairo A. Osorio. I.A. CNI Turipaná. A.A. 206, Montería. Córdoba. (Fitopatología general, enfermedades ñame, en comisión de estudios EE.UU.

Miguel H. Mayorga. I.A. CRI Tulenapa. A.A. 22. Chigoró. Antioquia
(Fitopatólogo general, enfermedades plátano, banano y cacao).

Pablo J. Tamayo. I.A. CRI La Selva. A.A. 100. Rionegro. Antioquia .
(Fitopatólogo general, enfermedades papa, frijol, tomate de árbol).

Oscar Diego Puerta. I.A. CRI La Selva. A.A. 100. Rionegro. Antioquia.
(Fitopatólogo general, enfermedades tomate de árbol).

PUBLICACIONES PROGRAMA FITOPATOLOGIA 1985

Se relacionan los Trabajos técnicos y divulgativos publicados en diferentes medios durante el año 1985.

1. Avila de Moreno, C.; P. Buriticá. 1985. Sclerotinia sp en malezas de clima frío. ASCOLFI INFORMA 11(3): 24-25.
2. Fletcher, J.; M. E. Erwin; O. E. Bradfute and G.A. Granada. 1984. Discovery of a mycoplasma-like organism associated with diseased soybeans in Mexico. Plant Disease 68:994-996.
3. Navarro, R., P.J. Tamayo y Mario Lobo. 1985. Resistencia genética a Meloidogyne incognita en lulo. ASCOLFI INFORMA 11(4):32-34.
4. Navarro, R., y O.D. Puerta. 1985. Porta injertos para lulo y tomate de árbol. ASCOLFI INFORMA 11(3): 20-22.
5. Nieto, P. L. E. 1985. Comentarios sobre uso de fungicidas y antibióticos en los medios de cultivo para el aislamiento de hongos fitopatógenos. ASCOLFI INFORMA 11(1): 5-6.
6. Nieto, P. L. E. 1985. Nemátodos fitoparásitos de la papa (Solanum tuberosum). En enfermedades de la papa. Memorias Ascolfi - ICA. Bogotá, D.E. p. 1-13.
7. Norton, D.C. and F. Varón de Agudelo. 1984. Plant Parasitic nematodes associated with maize in the departments of Cauca and Valle del Cauca (Colombia). Plant Disease 68(11): 950- 952.
8. Mayorga, M.H. y G. A. Granada. 1985. La realidad sobre la Sigatoka negra en Urabá. ASCOLFI INFORMA 11 (2): 11.
9. Mayorga, M. H. y J. Mateus. 1985. La diseminación de Sigatoka negra en Urabá. ASCOLFI INFORMA 11(2): 10-11.
10. Rico de Cujía, L.M. 1985. Aislamiento y purificación de virus en la hoja blanca del arroz. ASCOLFI INFORMA 11(1): 1-2.
11. Rico de Cujía, L.M. 1985. Desarrollo de la técnica serológica de aglutinación por latex para el diagnóstico de hoja blanca del arroz (HBA). ASCOLFI INFORMA 11(2):12-13.
12. Sánchez de Luque, C.; Rico de Cujía, L. M. 1985. Posible virus del amarillamiento de venas de la papa en la Sabana de Bogotá. ASCOLFI INFORMA 11(6) : 47-48.
13. Sánchez de Luque, C. 1985. Enfermedades virales de la papa y su manejo. Enfermedades de la papa (memorias). ASCOLFI INFORMA. ICA. Bogotá, D.E.

14. Sánchez de Luque, C. y P.C. Corzo. 1985. Estrategias para dar soluciones a la problemática de los virus de la papa en Colombia. Tercer Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Santo Domingo, República Dominicana (resúmenes), Agosto 19-23, p. 37.
15. Sánchez de Luque, C. y Sinisterra, D. X. 1985. Ajustes a las técnicas serológicas de aglutinación por latex y conjugados enzimáticos (ELISA) para el diagnóstico de virus en plantas. Tercer Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Santo Domingo, República Dominicana (Resúmenes), p. 38.
16. Sarria, S.A.; L.F. Sánchez y F. H. Varón de Agudelo, 1985. Identificación de malezas hospedantes de Meloidogyne incógnita Raza 1, en el Valle del Cauca. *Fitopatología Colombiana* 11(1): 4:13.
17. Sinisterra, D.X.; Sánchez de Luque, C. 1985. Coloración doble de geles de electroforesis para una mejor resolución de bandas de proteínas. *ASCOLFI INFORMA* 11(3): 22-23.
18. Tamayo, P. J.; G. A. Granada y F.H. Varón de Agudelo. 1985. Reconocimiento de problemas patológicos en cultivos de sorgo en el Valle del Cauca. *Revista Asiava* No. 13, pp 7-9.
19. Tamayo, P. J. 1985. Consideraciones sobre el efecto de la remoción de frutos enfermos y la incidencia de la antracnosis del tomate de árbol. *ASCOLFI INFORMA* 11(4): 48-49.
20. Varón de Agudelo, F.H. 1984. El zapallo Cucurbita máxima, otro hospedante de machismo de la soya. *ASCOLFI INFORMA* 10(6): 55.
21. Varón de Agudelo, F.H. y T. Maquilón. 1985. Pudrición carbonosa del frijol. *ASCOLFI INFORMA* 11(3):23.
22. Varón de Agudelo, F.H. y G.A. Granada. 1985. Etiología del agente causal del marchitamiento de Crotalaria juncea. *ASCOLFI INFORMA* 11(1):3-4.
23. Varón de Agudelo, F.H. 1984. Raza 3 de Heterodera glycines afectando soya en el Valle. *ASCOLFI INFORMA* 10(6): 54-55.
24. Velandia, J. 1985. Reconocimiento de enfermedades de la arveja en cuatro municipios de Cundinamarca. *ASCOLFI INFORMA* 11(6) :50-52.

CACAO

DISPERSION E INFECCION DE Moniliophthora roreri EN RELACION CON LA CONCENTRACION Y LOCALIZACION DE LA FUENTE DE INOCULO

Víctor Manuel Merchán M.

ANTECEDENTES

Hasta donde se sabe la Moniliasis del cacao se transmite únicamente por medio de los conidios del patógeno. La fuente de inóculo la constituye principalmente los frutos esporulantes existentes dentro de los cacaotales (Green, 1977; Merchán, 1981). Porcentajes bajos de infección son ocasionados por contaminación externa. La enfermedad se controla relativamente fácil, mediante la oportuna remoción y destrucción de los frutos enfermos (Barros, 1966; Merchán, 1981). Sin embargo el cacaotero tradicionalista obtiene altas pérdidas causadas por la Moniliasis, debido a que no recolecta los frutos esporulantes y cuando lo hace los deja sobre el suelo, donde según Cubillos (1981) aparentemente no constituyen fuente de inóculo para futuras infecciones.

Estudios realizados en el Ecuador (INIAP, 1975; Evans et al, 1977) han demostrado que en condiciones naturales, los conidios de Moniliophthora conservan la viabilidad e infectividad, hasta por tres meses cuando los frutos esporulantes se dejan sobre el suelo y hasta nueve meses cuando se dejan colgados en los árboles. En nuestras condiciones ecológicas se desconoce el período que tales frutos bajo similares formas de exposición actúan como fuente de inóculo.

OBJETIVOS

- a. Estudiar las interacciones entre las condiciones climáticas, la duración, producción, dispersión e infectividad de los conidios, según la localización de la fuente de inóculo.

- b. Determinar la influencia de diferentes concentraciones de inóculo (=No. frutos esporulantes), en el establecimiento y progreso de la Moniliasis en el árbol de cacao y sus alrededores.
- c. Determinar la influencia de la localización de los frutos esporulantes, en la duración del período infeccioso (producción y liberación de inóculo) de la enfermedad.

MATERIALES Y METODOS

Durante el año se adelantó una prueba exploratoria en la Granja Luker (Palestina) en un cacaotal de 22 años del híbrido SCA 6 x IMC 67. Como material experimental se escogieron siete árboles portadores de frutos esporulantes y los correspondientes árboles circunvecinos. Los frutos recién esporulados obtenidos mediante inoculación artificial, 100 días atrás se desembolsaron y expusieron a liberación natural de conidios el 21 de Mayo de 1985. En los siete árboles se dejaron a manera de tratamiento el siguiente número de frutos esporulantes:

- Arbol 1= control sin frutos esporulantes
- Arbol 2= 1 fruto esporulante
- Arbol 3= 2 frutos esporulantes
- Arbol 4= 3 frutos esporulantes
- Arbol 5= 4 frutos esporulantes
- Arbol 6= 5 frutos esporulantes
- Arbol 7= 5 frutos esporulantes colocados sobre el suelo alrededor del tronco.

La infectividad del inóculo producido en cada árbol - tratamiento, se evaluó semanalmente en seis parcelas contiguas de 50 cm. de longitud c/u, marcadas desde el nivel del suelo en el tronco hasta las ra-

mas secundarias y/o terciarias. En las parcelas se registró, número de flores, frutos sanos y enfermos; estos últimos se removieron al presentar los síntomas de la enfermedad. Adicionalmente se recolectaron y registraron los frutos maduros sanos y enfermos afectados por Moniliophthora u "otras causas;" en los siguientes cuatro niveles de producción:

a= 0 - 1 m sobre nivel del suelo

b= 1 - 2 m sobre nivel del suelo

c= 2 - 3 m sobre nivel del suelo

d= 3 m sobre nivel del suelo

Similares registros pero en forma global se obtuvieron de los árboles circunveninos a cada árbol-tratamiento.

La producción y dispersión de conidios se midió semanalmente, mediante el empleo de atrapaesporas cilíndricas verticales (Jenkyn, 1974) en los árboles 1, 2, 6 y 7. Los registros se tomaron sobre el mismo perfil a 50, 200 y 300 cm. sobre el nivel del suelo.

Para medir la influencia de las variables climáticas (humedad, lluvia y temperatura) sobre duración, producción y dispersión del inóculo y su incidencia en la infección, se utilizaron los registros de una estación meteorológica localizada aproximadamente a 50 m de distancia del cacaotal.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presentan los datos sobre total de frutos recolectados y porcentajes de infección por Moniliophthora, tanto de los árboles portadores del inóculo como de los inmediatos circunvecinos, durante tres períodos comprendidos entre el 21 de Mayo y el 31 de Diciembre de

Tabla 1.- Porcentajes de infección de Moniliophthora roreri en función del número de frutos esporulantes por árbol de cacao, expuestos a liberación natural de conidios en Mayo 21/85 (Granja Luker).

No. frutos esporulantes/árbol (inóculo)	Total frutos recolectados		Porcentaje frutos infectados					
	21 Mayo-31 Dic		21 Mayo- 25 Junio		26 Junio- 3 Sept		4 Sept- 31 Dic	
	A**	B	A	B	A	B	A	B
0	95	263	0,0	0,0	9,8	8,3	7,3	1,7
1	57	233	0,0	2,6	18,5	20,7	0,0	2,9
2	31	140	9,1	0,0	64,3	42,0	0,0	9,9
3	60	217	7,1	1,6	43,6	33,7	0,0	2,8
4	18	82	28,6	0,0	87,5	72,1	0,0	11,1
5	43	91	3,4	2,5	75,0	56,0	0,0	11,5
5*	55	283	0,0	0,0	26,3	18,2	0,0	4,3

* Frutos sobre el suelo alrededor del tronco

** A= Arbol central portador frutos esporulantes

B= Arboles circunvecinos del árbol portador frutos esporulantes

1985. Los tres períodos designan aproximadamente la infección resultante de las fases de "preinoculación" (Mayo 21-Junio 25), "inoculación" (junio 26- Sept. 3) y "post-inoculación" (Septiembre 4 - Diciembre 31). Como los primeros síntomas visibles de la enfermedad, generalmente aparecen después de un mes de efectuada la inoculación, por lo tanto se deduce que los porcentajes de infección correspondientes al primer período son independientes del inóculo proveniente de los tratamientos. Las columnas 6 y 7 reflejan directamente el efecto del inóculo proveniente de los frutos esporulantes dejados en el suelo y especialmente en los árboles. Durante este período el mayor número de frutos enfermos se registró entre el 3 de Julio y el 6 de Agosto, es decir entre el mes y medio y dos meses y medio contados a partir de la iniciación de liberación de la esporulación. Estos resultados indican que bajo las condiciones climáticas imperantes (Tabla 2) la mayor producción, liberación y viabilidad de conidios ocurrió durante el primer mes de esporulación y continuó en menor proporción especialmente durante otro mes, lo cual se refleja en la infección registrada hasta Septiembre 3 (Tabla 1). A los dos meses de iniciada la esporulación, los frutos colocados sobre el suelo estaban en su mayor parte desintegrados con vestigios de esporulación solo en la superficie de los frutos en contacto con la hojarazca. Paralelamente los frutos adheridos a los árboles aparecían momificados, pero con presencia de conidios. Estos frutos empezaron a desprenderse de los árboles un mes más tarde. Sin embargo al terminar el año, aún permanecieron adheridos, momificados y con presencia de esporulación el 50% de los frutos esporulantes utilizados en el experimento.

Durante los tres primeros meses de liberación de esporulación, solo se atraparon conidios permanentemente en el árbol portador de los cinco frutos esporulantes y la mayor concentración (15.336 conidios / cm^2) se registró entre el 31 de Mayo y el 4 de Junio a 200 cm. sobre el nivel del suelo. Aunque después de siete meses algunos de los frutos esporulantes suspendidos en los árboles presentaban conidios viables, sin embargo tanto por los datos de la Tabla 1 (últimas dos columnas) como por observacio-

Tabla. 2.- Variables climáticas durante los primeros tres meses de exposición de los frutos esporulantes en condiciones de la Granja Luker.

Período 1985	Lluvia mm	Lluvia No. días	Temperatura °C			Húmedad Relativa \bar{X}
			Min	Max	\bar{X}	
Mayo 21- Junio 20	84,5	12	15,5	32,5	23,8	71,7
Junio 21- Julio 20	25,5	4	14,0	33,0	23,0	71,1
Julio 21- Agosto 20	219,5	18	14,5	31,0	22,6	74,6

7

nes adicionales no se encontró infección en los frutos formados junto a la fuente de inóculo, después de dos meses de iniciada la esporulación. Es posible que tales conidios, mediante inoculaciones artificiales induzcan infección acorde con lo obtenido en el Ecuador (INIAP, 1975; Evans et al, 1977).

Durante el período de mayor infección (Tabla 1), los cinco frutos esporulantes suspendidos en los árboles causaron tres veces mayor infección que los cinco dejados sobre el suelo. Similar comportamiento se observó tanto en el árbol portador del inóculo como en los circunvecinos. Los resultados demuestran además cuantitativamente que al dejar más de dos frutos esporulantes por árbol se puede perder la mayor parte de la producción, tanto del árbol portador como de los vecinos y que los frutos esporulantes dejados en el suelo también pueden causar pérdidas significativas en la producción de cacao. Aunque Cubillos (1981) considera recomendable la práctica de dejar los frutos esporulantes sobre el suelo, sin embargo sus datos muestran pérdidas directas cercanas a la tercera parte de la producción. Por lo tanto este punto merece investigaciones más detalladas antes de establecer recomendaciones aparentemente contradictorias.

REFERENCIAS

- Barros, N. O. 1966. Valor de las prácticas culturales como método para reducir la incidencia de *Monilia* en plantaciones de cacao. *Agricultura Tropical*. 22: 605-612.
- Cubillos, Z.G. 1981. Exploraciones acerca de la importancia que tienen los frutos enfermos dejados sobre el suelo como fuentes primarias de infección de *Moniliophthora roreri* (Cif. & Par.) Evans et al. *El Cacaotero Colombiano*. 18:38-43.

- Evans, H.C.; Edward, D.F.; Rodríguez, M. 1977. Research on Cocoa Diseases in Ecuador. Past and present PAWS 23 (1), 68-80.
- Green, M.J. 1977. Estudios sobre Monilia roreri adelantados en Caldas, Colombia. En: Reunión del 18 al 23 de Abril de 1977 en Pichilingue, Ecuador. p. 9 (Mecanografiado).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. 1975. Estudio preliminar sobre la sobrevivencia y viabilidad de Monilia roreri en el suelo y sobre mazorcas momificadas de cacao. En: Informe Anual Técnico del departamento de Fitopatología, estación experimental tropical Pichilingue. p. 30(Mecanografiado).
- Jenkyn, J.F. 1974. A comparison of seasonal changes in deposition of spores of Erysiphe graminis on different trapping surfaces. Annals of applied Biology. 76: 257-267.
- Merchán, V.M. 1981. Avances en la investigación de la Moniliasis del cacao en Colombia. El Cacaotero Colombiano. 16:26-41.

CALIBRACION DE UN METODO DE INOCULACION CON Moniliophthora roreri

Víctor Manuel Merchán V.

ANTECEDENTES.

Durante vigencias anteriores, la Sección de Fitopatología (ver informes anuales 1978, 1979, 1980) adelantó diferentes experimentos, con el objeto de encontrar un método eficiente de inoculación con M. roreri. Los resultados obtenidos demostraron que se podía obtener 100% de infec-

ción al inocular un surco por fruto con los conidios secos adheridos a la punta de un alfiler entomológico liberados mediante aspersión con agua. Sin embargo las concentraciones utilizadas (alrededor de 35.000 conidios/fruto) aparentemente son muy superiores a las de mayor ocurrencia en condiciones naturales. Por otra parte se desconoce el máximo tiempo durante el cual el inóculo conserva la viabilidad y patogenicidad.

OBJETIVOS

- Determinar la cantidad mínima de conidios necesaria para obtener los síntomas de la enfermedad.
- Confirmar si es necesaria la presencia de agua líquida, para que ocurra el proceso de infección.
- Obtener un método de inoculación confiable para evaluar a nivel de campo la resistencia a Moniliophthora de los cultivares de cacao.
- Evaluar la viabilidad y patogenicidad de conidios secos conservados durante varios años bajo refrigeración y en condiciones de laboratorio.

MATERIALES Y METODOS

Durante el año se ejecutaron dos pruebas en frutos jóvenes de cacao del híbrido SCA 6 x IMC 67.

En la prueba 1 se inocularon 30 frutos por cada uno de los siguientes tratamientos:

A= por fruto se utilizó un disco húmedo de papel filtro (5 mm de diámetro), espolvoreado con conidios liberados de una torre de sedimentación de 1 m de altura. La concentración de conidios utilizados se

determinó en cubreobjetos colocados junto a los discos de papel.

- B= Un punto inoculado en la parte media de cada fruto con los conidios secos impregnados suavemente en la punta de un borrador tipo lápiz.
- C= Dos puntos inoculados en la parte distal y proximal de un surco/fruto.
- D= Tres puntos inoculados en la parte proximal, media y distal de un surco/fruto.
- E= Se diferencia de "D", en que los frutos no se incuban en cámara húmeda (bolsa de polietileno + mota algodón humedecida) a continuación de la inoculación.
- F= Método tradicional utilizado en la Sección = Conidios secos adheridos punta alfiler/surco-fruto.

Inmediatamente antes de la inoculación, los sitios a inocular con excepción de "E" se asperjaron con agua destilada y se embolsaron por el método descrito en los informes anuales arriba mencionados.

En la prueba 2, se inocularon en la misma fecha de la prueba 1 (diciembre 19/84), tres grupos de frutos de 20-30 frutos/árbol cada uno, distribuidos en los siguientes tres tratamientos:

- I= Conidios conservados bajo condiciones del laboratorio en tubos de vidrio taponados con algodón desde Mayo de 1978.
- II= Conidios de la misma edad que "I", conservados en nevera a 4-5°C.
- III= Conidios liberados directamente de un fruto esporulante, expuesto en el laboratorio en Enero de 1981.

Los frutos se inocularon en presencia de agua con altas concentraciones de conidios transportados en motas de algodón seco.

En los frutos de las dos pruebas semanalmente se hicieron observaciones individuales, para determinar presencia y progreso de síntomas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las dos pruebas se llevaron a cabo entre el 19 de Diciembre de 1984 y el 14 de Mayo de 1985. En la Tabla 3 se presentan los resultados finales de la prueba 1. Como se aprecia en la columna 2 de la Tabla 3, las cantidades de inóculo utilizadas fueron muy bajas en comparación con las usadas en los trabajos anteriores (informe anual 1980). En general los porcentajes de infección fueron bajos, a pesar de esto hubo infección tanto en ausencia de agua al momento de la inoculación (tratamiento E), como con la dosis mínima de inóculo (tratamiento B). Durante las primeras 24 horas post-inoculación no hubo lluvia; la temperatura y humedad relativa promedio fueron respectivamente de 22,7°C y 75,6%. La inoculación realizada alrededor del medio día de una mañana soleada, probablemente tuvo alta incidencia en los bajos niveles de infección registrados en la Tabla 3. En vigencias anteriores las inoculaciones siempre se habían hecho durante las últimas horas del día y primeras de la noche.

Por las concentraciones de conidios utilizadas se estima que los períodos requeridos por presencia de primeros síntomas y posterior formación de mancha chocolate (tabla 3) son muy similares a los de ocurrencia en el campo bajo condiciones de infección natural. De los datos de la tabla se deduce que en promedio la enfermedad fué visible, durante 42 días. Este período como es lógico permite un control relativamente fácil de la enfermedad mediante la oportuna recolección de frutos enfermos.

Tabla 3.- Influencia del método y cantidad de inóculo en la expresión de síntomas de la Moniliasis del cacao.

Método*	Cantidad inóculo No. conidios/fruto	Longitud frutos al inocular mm	Frutos infectados %	No. días desde inoculación a: Primeros sín- tomás	Mancha chocolate
A**	1.850	48,6	47,3	41,9	89,8
B	118	55,3	18,2	36,5	91,0
C	236	53,7	23,8	44,2	94,5
D	364	54,9	34,8	41,6	89,4
E	364	58,9	8,0	50,5	89,0
F	30.000	54,1	73,1	38,5	88,1

* Con excepción de "E" los restantes frutos se embolsaron (cámara húmeda), durante los primeros dos días post-inoculación.

** A, B, C, E = 1, 2 y 3 punto respectivamente de inoculación/fruto. Conidios adheridos punta borrador tipo lápiz.

F = Un surco/fruto inoculado con conidios adheridos punta alfiler entomológico.

En la prueba 2 solo se obtuvieron síntomas en 6 de 28 frutos inoculados con conidios secos, conservados en nevera durante aproximadamente 7 años.

EVALUACION DE EPOCAS Y FRECUENCIAS PARA LA RECOLECCION DE FRUTOS AFECTADOS POR Moniliophthora roreri

Fabio Aranzazu Hernández

ANTECEDENTES

En la Granja Luker municipio de Palestina Caldas, se realizó este experimento en un cultivo comercial de cacao mayor de 20 años. Aunque el experimento se inició en Julio de 1983, los resultados se analizan para dos años a partir de Octubre/83 a Septiembre 1985, fecha en la cual se dió por terminado el experimento. Con el ánimo de no repetir información, en el Informe anterior 1983B-1984A, se encuentran los Antecedentes, Objetivos, Materiales, Métodos y Bibliografía pertinentes a este experimento. A continuación se presentan algunos resultados, los cuales todavía no han sido sometidos a los análisis estadísticos y por lo tanto no es posible afirmar si las diferencias observadas son o nó significativas.

RESULTADOS

El experimento se inició el 5 de Julio de 1983, sin embargo para los análisis se descartaron los meses de Julio, Agosto y Septiembre, debido a que el número de frutos sanos y especialmente los afectados por Monilia que se recolectaron en esos tres meses no son producto de los tratamientos. Los resultados definitivos de dos años de investigación, se presentan y analizan por períodos de un año: Primer período abarca desde

Octubre de 1983 a Septiembre de 1984; y el segundo período desde Octubre de 1984 a Septiembre de 1985.

En las Tablas 4 y 5 se presentan los resultados para los períodos respectivos. En ellas se destaca, en forma general, que se presentaron mayores pérdidas por Monilia en el primer período (año), que en el segundo. También en el primer período se recolectó el mayor número de frutos con presencia de micelio y esporas, los cuales fueron más abundantes entre Enero-Septiembre de 1984. A nivel interno dentro de cada período, se encontró que los tratamientos en los cuales se efectuaron al año menos recolecciones de frutos enfermos 39 y 29, fueron los que ofrecieron los menores porcentajes de infección. Para los períodos, el mejor tratamiento en cuanto al menor porcentaje de infección y menores costos, los constituyó la frecuencia de recolección de frutos por Monilia en forma semanal desde Mayo a Septiembre y luego quincenal de Octubre hasta Abril, con un total de 32 recolecciones (rondas), al año.

En lo referente a rendimientos promedio de todos los tratamientos, en cuanto a kg de cacao seco por hectárea y número de mazorcas cosechadas, sobresale el primer período con un promedio general de 1.868 kg./ha/año y 100 mazorcas/árbol/año, contra 1.580 kg/ha/año y 66 mazorcas para el segundo período. Entre los tratamientos y para cada período sobresale en rendimientos el tratamiento 32 recolecciones de Monilia al año; sin embargo los rendimientos en los restantes tratamientos también fueron aceptables y en ninguno de ellos las frecuencias de recolección de frutos afectó en forma notoria los rendimientos.

En la Figura 1 se describe gráficamente el comportamiento mensual del número de mazorcas totales cosechadas, mazorcas con Monilia en cada tratamiento. En ella se constata como en el primer período se registró la más alta producción lo mismo que el mayor número de mazorcas

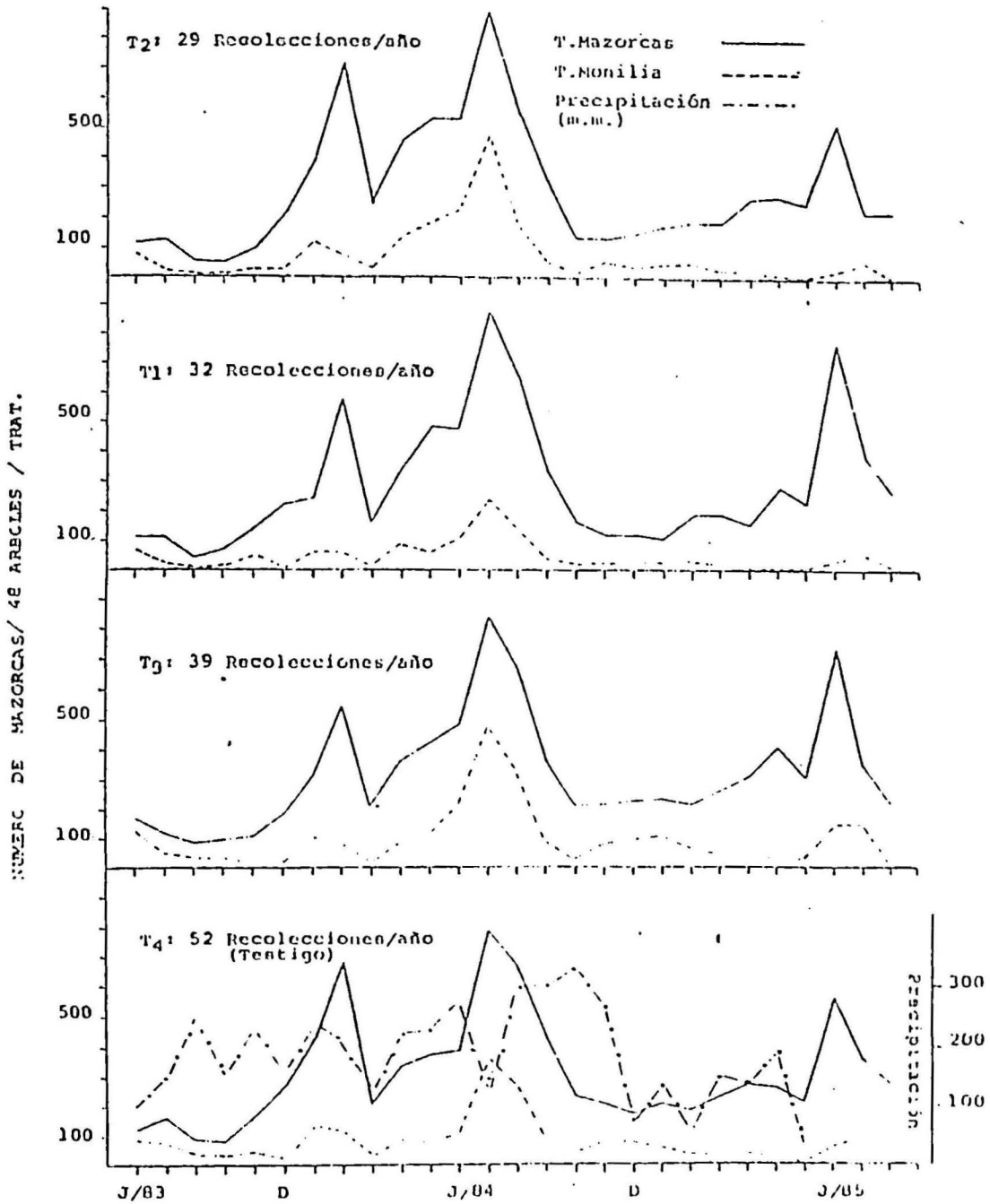


Fig.1 Comportamiento mensual de cada tratamiento en el experimento de épocas y frecuencias de recolección de mazorcas con Monilia. Manizales, granja Luker 1985.

Tabla 4.-Número de mazorcas, porcentaje de Monilia y rendimientos obtenidos en las diferentes frecuencias de recolección de Monilia. Período oct/83 - sep/84 (1^{er} año) Granja Luker.

Tratamientos* No. de Recolecciones	No. de Mazorcas			%	Cacao seco ** kg/ha	Mazorcas/ árbol/año
	Sanas	Total	Esporuladas			
32	3.606	4.624	52	20	2.163	96
29	3.294	4.992	130	32	1.779	104
39	2.861	4.615	166	36	1.633	96
52 (Testigo)	3.335	4.884	137	29	1.889	102
\bar{X}		4.779	121	29	1.866	100

* 48 árboles/tratamiento. Edad 17 años 3.60 x 3.60 m 771 árboles/ha.

** Con base al 40% del cacao húmedo.

Tabla 5. Número de mazorcas, porcentaje de Monilia y rendimientos obtenidos en las diferentes frecuencias de recolección de Monilia. Período oct/84 - sept/85 (2^a año) Granja Luker.

Tratamientos* No. de Recolecciones	No. de Mazorcas			% Monilia	Cacao seco** kg/ha	Mazorcas/ árbol/año
	Sanas	Total	Esporuladas			
32	2.692	3.007	22	6	1.609	63
29	2.278	2.741	50	15	1.338	57
39	2.746	3.703	96	24	1.818	77
52 (Testigo)	2.566	3.208	52	18	1.558	67
\bar{X}		3.165	55	16	1.580	66

* 48 árboles/tratamiento. Edad 17 años 3.60 x 3.60 m 771 árboles/ha.

** Con base al 40% del cacao húmedo.

con Monilia. En todos los tratamientos la tendencia de producción fue la misma, con una época de abundante cosecha entre los meses de Mayo y Agosto de cada año, meses en los cuales también se presentó el mayor número de frutos enfermos. Individualmente los tratamientos que presentaron mayor pérdida de mazorcas por Monilia durante las épocas de abundante cosecha, fueron los tratamientos de 29 y 39 recolecciones, en los cuales coincidencialmente se recolectó Monilia con frecuencia mensual durante los meses de Febrero, Marzo y Abril.

La precipitación durante el transcurso del experimento, presentó dos épocas bastante opuestas y anormales para la zona: Inicialmente una amplia época de invierno, desde Abril 1984 hasta Noviembre del mismo año y luego un período relativamente bajo en lluvias, desde Diciembre de 1984 a Julio de 1985.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados presentados en las Tablas, se desprende que puede existir una relación directa entre el porcentaje de Monilia y el número de frutos que se recolectaron de los árboles con micelio y esporulación en mayor o menor grado. Este resultado indica, que una corta permanencia de frutos con esporas en el árbol, más la dispersión de conidios que se genera en la tumba y caída de los mismos, especialmente durante épocas de alta humedad con continuas lluvias son los principales factores que ocasionan las mayores infecciones en frutos en estado de desarrollo. En los tratamientos 2 y 3, tal como se anotó en los resultados, se recolectó el mayor número de frutos con Monilia, en los meses de Junio, Julio y Agosto de 1984. Estas mayores pérdidas posiblemente obedecieron a la obligada permanencia en tiempo lluvioso, de frutos esporulados en los árboles, debido a la recolección de frutos enfermos en frecuencia mensual que se debía efectuar durante los meses de Febrero, Marzo y Abril para los tratamientos 2 y 3.

Para el segundo período (año) y para los mismos tratamientos, las pérdidas de frutos por Monilia en los meses de Junio, Julio y Agosto, no fueron elevados ni diferentes a los restantes tratamientos (Fig.1). Este hecho corrobora el papel tan importante que desempeña el clima en especial la precipitación dentro de los procesos inherentes al ciclo de Monilia dentro de cada año.

En forma práctica a nivel de agricultor, siempre resultarán frutos con esporas en mayor o menor grado en los árboles, no obstante que la revisión y recolección se realice en forma semanal, debido principalmente a la calidad de la mano de obra poda del cultivo y altura de los árboles. Observaciones adelantadas por el ICA han demostrado el efecto tan nocivo que causan, en corto tiempo, frutos esporulados dentro del árbol. La mayoría de frutos esporulados que son olvidados, se ubican en la parte más alta del árbol, ocultos entre las ramas. Otras observaciones indican que frutos con Monilia en estado de mancha y ubicados en el árbol en sitios aireados y con buena luminosidad, desarrollan el micelio y esporulación en una forma más lenta y restringida, que aquellos frutos ubicados en sitios más oscuros y rodeados de mayor humedad ambiental.

Combinando estos resultados y observaciones para un aceptable control de Monilia en plantaciones establecidas se deduce que es indispensable fuera de la poda normal, reducir la altura de los árboles. En plantaciones nuevas se debe regular desde un comienzo la altura del árbol con el empleo de la poda y utilización de distancias de siembra más cortas.

De acuerdo a los resultados para un buen control, todo parece indicar que no es absolutamente indispensable en la zona marginal baja cafetera, recolectar frutos con Monilia cada semana en forma continua (52 rondas al año). La mejor frecuencia para afrontar el control de Monilia en cuanto a reducción de costos y buen con-

trol, posiblemente estaría constituida por la recolección semanal de frutos afectados por Monilia, durante la época de mayor formación, desarrollo de frutos y comienzo del primer período de lluvias, es decir durante los meses de Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio. A partir de Julio hasta Enero del siguiente año la frecuencia sería quincenal.

Analizando registros mensuales de varios años de producción de cacao en la Granja Luker, se pudo establecer que la mayor cosecha se registra siempre cada año en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto; meses en los cuales también se recoge el mayor número de frutos con Monilia. Este comportamiento cíclico de la cosecha indica que el período de mayor cuajamiento y desarrollo de frutos se sucede entre los meses de Diciembre a Mayo; por lo tanto el mayor número de infecciones se presentan en esta época, especialmente al comienzo de las lluvias, en frutos menores de 100 días de edad que es la etapa más susceptible. Cabe destacar que para la zona (Luker) un fruto necesita de 180-190 días desde cuajamiento a completa madurez.

Los tratamientos 2 y 3, en los cuales se recolectó Monilia en frecuencia mensual en los meses de Febrero, Marzo y Abril, aunque no arrojaran resultados contraproducentes, no serían muy aplicables para esta zona, debido a que no se dispone de un período seco más definido y prolongado. Es factible que puedan servir para algunas regiones secas del Huila, Santander o zonas donde se cultive cacao bajo riego. Experimentación similar y reciente en Urabá, donde existen tres meses bastante secos; y en regiones secas del cañón del río Cauca en Caldas así lo han demostrado. Es conveniente en otras zonas y/o con otros tipos de manejo del cultivo, realizar evaluaciones con otras épocas y frecuencias para ir ajustando ésta posible metodología de control cultural.

Durante el transcurso del año 1986 se iniciará el análisis estadístico de los datos y se procederá a elaborar el artículo respectivo. Se agradece al personal del Programa de Cacao y a la Granja Luker por su amplia colaboración.

CEREALES

ARROZ

ESTUDIO SOBRE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL ARROZ Y SU CONTROL EN CONDICIONES DE LOS LLANOS ORIENTALES.

: EVALUACION DE PERDIDAS

Aníbal L. Tapiero

INTRODUCCION

Para el control de enfermedades en el cultivo del arroz se destina en la actualidad el 8% de los costos totales de producción (ICA, Sección Arroz, información personal). Ello representa alrededor de \$600 millones, en pesos de 1984. Los criterios utilizados para decidir el tipo y la frecuencia de los controles a nivel comercial difieren en tal grado, que es posible encontrar cultivos con entre 1 hasta 6 aplicaciones de fungicidas en una zona durante la misma cosecha (Vásquez y Coral, 1984), aún cuando se siembran variedades resistentes.

Uno de los fundamentos necesarios para poder establecer con seguridad la necesidad de control lo constituye la evaluación de pérdidas, la cual, al determinarse con base en lo que cada grado de afección por estado de desarrollo influye en la producción, permite considerar con certeza la necesidad del control y la época más apropiada. (James, 1979).

La exactitud de la determinación dependerá de la integración de diferentes experimentos realizados con las variedades utilizadas comercialmente en los ecosistemas donde se siembran durante varias cosechas. Para efectos de ir depurando paulatinamente la metodología utilizada se considera inicialmente enfermedades individuales para luego ir integrando en la evaluación las diferentes enfermedades que afectan al cultivo (Zadoks, 1978).

OBJETIVO

Determinar el progreso de Escaldado de la Hoja por estado de desarrollo del cultivo y su influencia en la producción.

MATERIALES Y METODOS

Una parcela de 750 m² sembrada con la variedad Oryzica 1 en el ecosistema de Secano en los Llanos Orientales (suelos Clase I), cuyo manejo agronómico se estableció con base en las recomendaciones de la Sección de Arroz del ICA, fué subdividida en 24 parcelas de 20 m² de manera que conformaran 6 bloques separados entre sí 2 metros por 1 entre parcelas. Al arroz ubicado entre las parcelas, se les permitió el crecimiento, incrementándoles la cantidad de fertilizante nitrogenado mediante aplicaciones regulares de úrea y lesionándoles periódicamente las hojas con una guadafia de nylon de manera que se favoreciera la infección por Rhynchosporium oryzae.

Dentro de las parcelas se determinaban al azar 10 plantas a las cuales se les leía el porcentaje de área foliar afectada hoja por hoja en las cuatro hojas más jóvenes de la macolla principal semanalmente.

A los bloques se les hicieron aplicaciones quincenales con Benomyl a partir de los estados de desarrollo 2, 3, 5 y 7 (CIAT, 1983) respecti-

vamente, con lo cual quedaron dos bloques completos sin aplicación para medir el progreso de la enfermedad. Los tratamientos utilizados para cada bloque fueron:

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>No. APLICACIONES</u>	<u>EPOCAS **</u>
1	0	-
2	0	-
3	1	7
4	2	5,7
5	3	3,5,7
6	4	2,3,5,7

* Benomy1 en dosis de 300 g/ha. de producto comercial.

** Estados de desarrollo.

Con los resultados obtenidos se establecieron inicialmente las diferencias entre los grados de afección durante los estados de desarrollo 7, 8 y 9 mediante análisis de varianza para los distintos tratamientos, la curva de progreso de la enfermedad con datos originales (porcentaje de área foliar afectada), la curva de progreso de la enfermedad con transformación logarítmica, las tasas aparentes de infección por estado de desarrollo (r) determinadas para el tiempo (t) y el porcentaje de área foliar afectada

$$(x): \left(r = \frac{1}{t_2 - t_1} \right) \left(1n \frac{X_2}{1 - X_2} - 1n \frac{X_1}{1 - X_1} \right) \text{ y la relación en-}$$

tre intensidad de Piricularia en estado 7 con la producción mediante análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los promedios de área foliar afectada por Escaldado de la Hoja obtenidos en las diferentes épocas se relacionan a continuación :

TABLA 6. PROMEDIOS DE AREA FOLIAR AFECTADA POR ESCALDADO DE LA HOJA EN ORYZICA 1 SEGUN ESTADO DE DESARROLLO.

TRATAMIENTO	AREA FOLIAR AFECTADA % *								
	ESTADO DE DESARROLLO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8,0	9,6	12,1	4,8	5,2	9,3	15,7	26,4	53,1
2	10,2	9,1	9,1	4,2	6,2	9,2	19,2	32,2	54,4
3	12,4	8,1	6,3	6,2	7,1	10,1	16,9	27,1	46,2
4	11,0	8,6	3,8	4,6	5,0	6,9	15,1	26,1	47,0
5	12,1	6,5	2,9	3,1	3,3	6,6	16,7	27,5	47,3
6	6,5	4,2	2,7	2,8	3,5	9,8	12,7	29,0	54,2

* Promedio de 4 repeticiones.

Al representarlos gráficamente puede observarse como en Oryzica 1 y con las condiciones metereológicas que se presentaron durante el transcurso del cultivo (05-06-85; 10-10-85), la enfermedad tiene un proceso continuo de crecimiento relativo durante el macollamiento que se detiene mientras el crecimiento del tallo y se reactiva desde el embuchamiento hasta la madurez del grano (Figuras 2 y 3).

Al hacer una comparación entre las diferentes tasas aparentes de infección (r) obtenidas por estado de desarrollo, se observa como desde el momento que la variedad detiene su crecimiento vegetativo el proceso de afectación se incrementa hacia formas logarítmicas (r tiende a aumentar en 100 durante el estado 8 con relación al estado 7, época donde la tasa aparente de infección fué semejante a la observada durante los estados de desarrollo 5, 6 y 7). Tabla 7.

TABLA 7. TASAS APARENTES DE INFECCION DE ESCALDADO DE LA HOJA EN ORYZICA 1 POR ESTADO DE DESARROLLO LLANOS ORIENTALES JUNIO - OCTUBRE, 1985.

ESTADO DE DESARROLLO	r *
2	0,077
3	- 0,154
4	0,036
5	0,086
6	0,091
7	0,097
8	0,129

* r : % / día

El análisis de varianza de los promedios durante los estados de desarrollo 7, 8 y 9 para los distintos tratamientos indicó la inexistencia de diferencias entre los grados de afección alcanzados por la variedad durante el experimento. Tabla 8.

TABLA 8. COMPARACION ENTRE AFECCION POR ESCALDADO DE LA HOJA EN ORYZICA 1 LLANOS ORIENTALES, 1985

TRATAMIENTO	AREA FOLIAR AFECTADA % EN ESTADO DE DESARROLLO		
	7	8	9
1	16,00*	26,5	53,00
2	19,25	32,25	54,50
3	17,00	26,75	46,25
4	15,25	26,25	47,00
5	16,75	27,50	47,25
6	12,75	28,75	54,50
FC REP	1,02	0,49	0,68
FC TRAT	1,44	0,79	0,82
PROM VAR	16,17	28,00	50,42
COEF. V%	23,13	18,23	17,42

* Promedio de 4 repeticiones.

Al analizar la producción de las parcelas agrupadas por cuatro diferentes grados de intensidad de Piricularia en la panícula durante el estado lechoso del grano encontramos diferencias significativas entre estos. Tabla 9.

TABLA 9. COMPARACION ENTRE AFECCION POR PIRICULARIA EN PANICULA EN ORYZICA 1. LLANOS ORIENTALES, 1985.

RANGO DE INTENSIDAD ₁	PRODUCCION ₂ kg/ha.
10%	4.944
10 - 20%	2.819
20 - 30%	3.950
30%	2.431
FC REP	0,18
FC TRAT	5,18*
PROM VAR	3.536
COEF VAR%	2.828

1 Panículas afectadas % 2 Promedio de 4 repeticiones

* Diferencia: significativa a 5%

CONCLUSIONES

El crecimiento del área foliar durante el estado vegetativo de Oryzica 1 muestra una tasa mayor a la observada para la enfermedad en

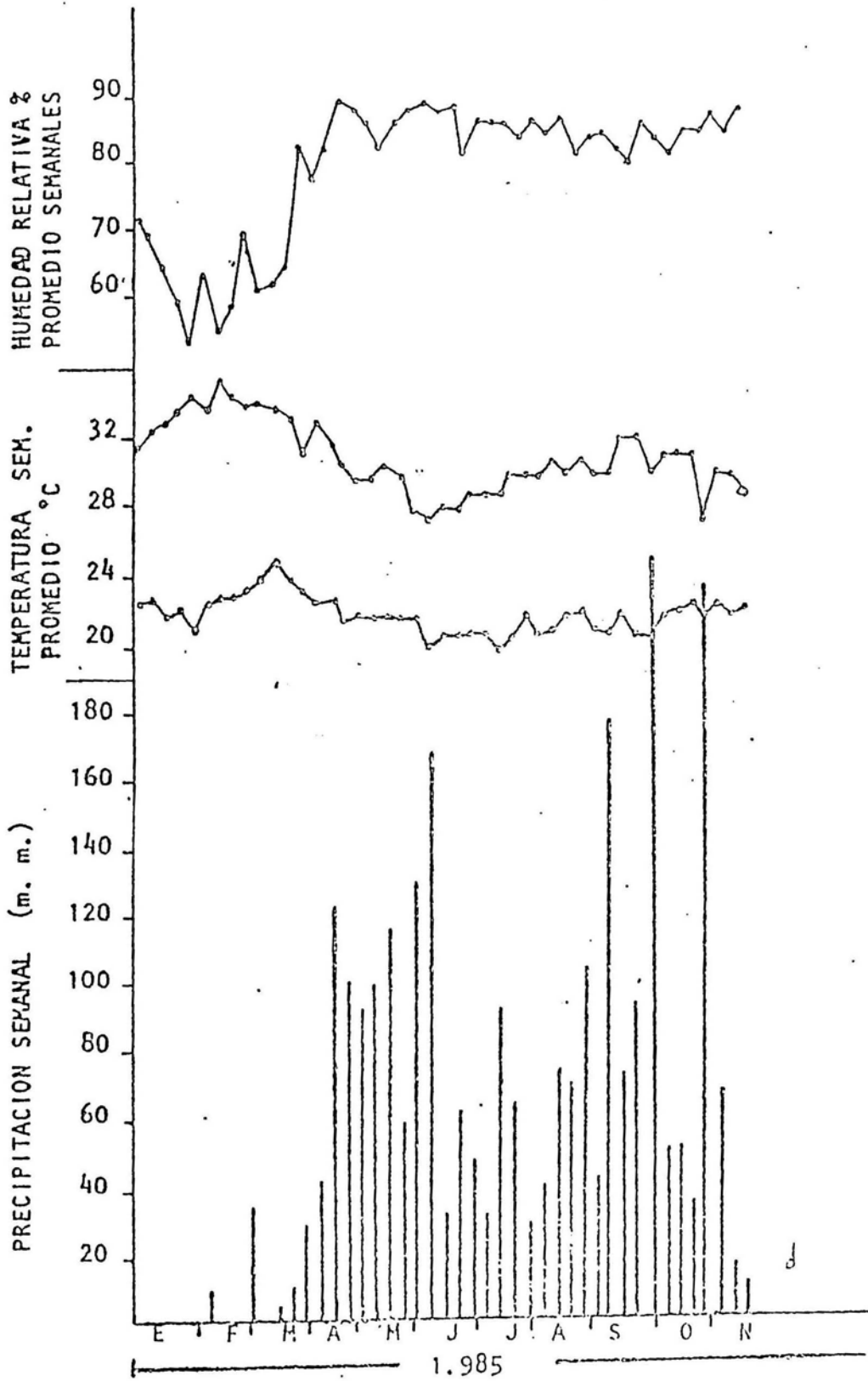


FIGURA 2.. Información Meteorológica 1985
La Libertad, Llanos Orientales.

FOLIA
AFECTADA
%

60
50
40
30
20
10

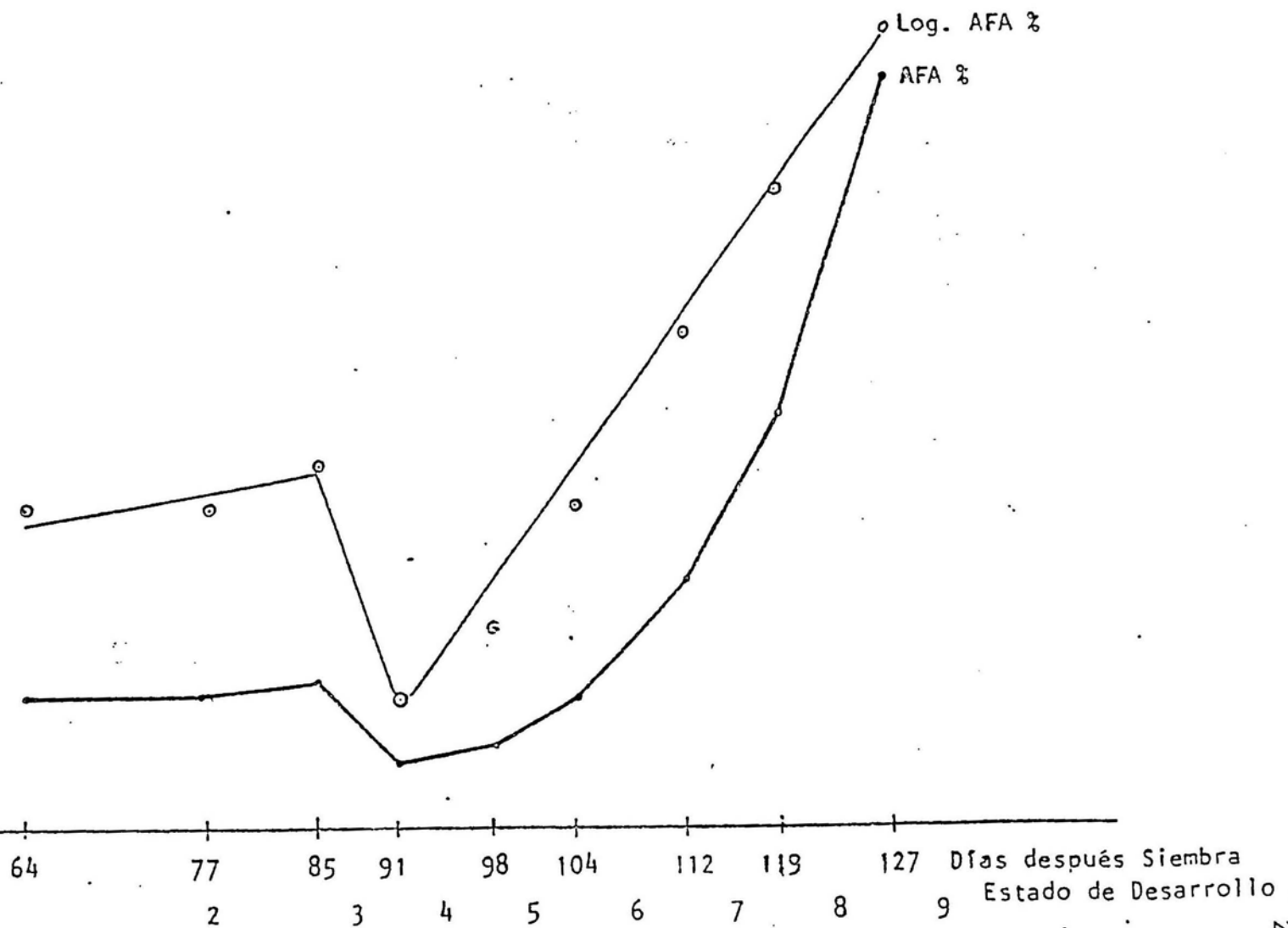


FIGURA 3.- Curva de progreso Escaldado de la Hoja en Oryzica 1. Llanos Orientales, 1985.

las condiciones presentadas. Cuando la variedad entra a sus estados de desarrollo reproductivos el crecimiento del área foliar se detiene y la enfermedad incrementa el nivel de afección con tasas cada vez más crecientes, aún cuando se realicen reducciones del nivel de afección en los estados de desarrollo anteriores mediante control. Ello plantea la necesidad de estudiar las posibilidades de utilizar controles a partir de la floración y descartar, en condiciones semejantes a las prevalecientes durante el experimento, las aplicaciones con fungicidas durante el período de crecimiento vegetativo.

Los porcentajes de panículas afectadas por *Piricularia* durante el estado lechoso del Grano en *Oryzica 1* influyen directa y positivamente en la producción exigiendo la necesidad de hacer tratamientos preventivos con anterioridad a ese estado de desarrollo.

PROGRAMAS DE CONTROL DE ENFERMEDADES DEL ARROZ

Aníbal L. Tapiero

INTRODUCCION

La manera más racional de controlar enfermedades en arroz lo constituye la utilización de variedades resistentes, sin embargo diferentes factores influyen para que en el transcurso de las cosechas y por diferentes razones se utilicen controles con fungicidas en los cultivos comerciales (Tascón, 1985).

Entre los factores más relevantes se observa la pérdida de resistencia de los materiales liberados como variedades por los pro -

gramas de mejoramiento, los cambios en la virulencia de los patógenos, el incremento de los niveles de inóculo potencial por el monocultivo y el desconocimiento de las condiciones epidemiológicas para el establecimiento de las enfermedades (ICA, La Libertad, 1985).

Por ello es necesario mantener información, durante los períodos de cosecha, sobre los diferentes tratamientos utilizados para el control de enfermedades en los ecosistemas donde se siembran los cultivos comerciales.

OBJETIVOS

Obtener información sobre efectividad de los controles químicos utilizados comercialmente para el control de Piricularia, Escaldado de la Hoja y Manchado de Grano en los Llanos Orientales.

MATERIALES Y METODOS

A parcelas de 20 m² sembradas con Oryzica 1 y Metica 1 en condiciones de riego y secano y mediante arreglos de Bloques completos al azar a los cuales se les hicieron diferentes tratamientos con fungicidas, se les determinó los porcentajes de Area Foliar Afectada por Escaldado de la Hoja y Piricularia, de Area de Semilla Afectada por Manchado del Grano y de intensidad de Piricularia en la panícula.

Las determinaciones de los niveles de afección se hicieron siguiendo las escalas propuestas por el sistema de evaluación estandar para arroz (CIAT, 1983) para Escaldado de la Hoja y Piricularia y de CIAT para Manchado de Grano (Castaño, 1983).

A las observaciones que indicaron posibilidad de mostrar diferencias se les realizó análisis de varianza.

Los experimentos se realizaron en ICA La Libertad y Yopal (Casanare).

RESULTADOS Y DISCUSION

Parcelas de Metica 1 a las cuales se les realizó tratamiento de semillas con Tricyclazole en dosis y forma semejante a la utilizada comercialmente: 1,5 g. de producto comercial/kg. de semilla mediante remojo, mostraron los siguientes niveles de afección por Piricularia medidos mediante lecturas individuales de porcentaje de Area Foliar Afectada en la segunda y tercera hojas contadas a partir de la hoja más joven completamente desplegada, en 30 plantas elegidas al azar dentro de cada parcela (Tabla 10).

TABLA 10. NIVELES DE AFECCION POR PIRICULARIA EN METICA 1. LA LIBERTAD - OCTUBRE - NOVIEMBRE , 1985.

TRATAMIENTO ₂	PORCENTAJE AREA FOLIAR AFECTADA ₁				
	DIAS 31	DESPUES 40	SIEMBRA 44	52	60
1	1,50	2,05	0,93	2,18	1,48
2	1,75	1,98	1,15	2,65	0,80
3	2,23	2,03	0,83	2,05	1,38
4	0,18	0,63	0,80	0,50	0,20
5	0,13	0,35	0,98	0,25	0,10
6	0,18	0,38	0,85	0,23	0,15
Diferencia entre tra- tamientos	**	NO	NO	**	** ₃

1 Promedio de 4 repeticiones

2 Tratamientos 4,5,6: Semilla tratada Tryciclazole
Tratamientos 1,2,3: Semilla sin tratar

3 **Significativa a 1%.

Donde se observan diferencias en los niveles de afección por Piri-
cularia según se trate o no a las semillas aún donde los niveles de
inóculo son bajos.

La interferencia por Piricularia entre parcelas de Metica 1 cuan-
do se establecieron con y sin testigo absoluto adyacentes mostraron
los siguientes resultados luego de los tratamientos (Tabla 11).

TABLA 11. NIVELES DE AFECCION POR PIRICULARIA EN METICA 1. SANTA
ROSA, LLANOS ORIENTALES. JUNIO - OCTUBRE 1985.

TRATAMIENTO ₁	AREA FOLIAR AFECTADA % ₂			INTENSIDAD/PANICULA %	
	45	DIAS 60	DESPUES DE 105	LA SIEMBRA 120	COSECHA
T ₁	6	10	10	3	20
T ₂	1	1	14	7	50
U	62	62	17	3	43
Diferencias en- tre tratamientos	NO	*3	NO	NO	NO

1: T₁ y T₂ Tratamientos con Edifenfos: 1 l/ha de producto co-
mercial a 5% de afección foliar y grano pastoso

T₁ Con testigo absoluto adyacente

U Testigo absoluto

2: Promedio de 2 repeticiones

3: Significativa a 5%

Observándose la influencia del inóculo desde el testigo absoluto hacia las parcelas tratadas durante los estados de desarrollo de crecimiento vegetativo, cuando el testigo se ubica en el área adyacente a los tratamientos.

Las parcelas con Oryzica 1 a las cuales se les hizo tratamientos con Tricyclazole 300 g/ha. de producto comercial, Tricyclazole + Propiconazole 300 g/ha. + 500 cc/ha. de producto comercial y Propiconazole 500 cc/ha. de producto comercial mostraron los niveles de afección consignados en la Tabla 12, que indican los bajos niveles de afección alcanzados por Piricularia en Oryzica 1 en esta localidad, las diferencias entre los porcentajes de área foliar afectada por Escaldado según la época en que se realicen los tratamientos y la ausencia de influencia de los tratamientos sobre las afecciones por Manchado de Grano para esta variedad.

En los experimentos realizados con Metica 1 en Yopal (Casanare) no se encontraron diferencias en los niveles de afección por Piricularia al comparar las parcelas con y sin tratamiento a la semilla, según se relaciona en la Tabla 13.

Las diferencias en intensidad observadas durante estado lechoso del grano parecen deberse a aplicaciones deficientes puesto que no se observan diferencias entre tratamientos en la producción.

En cuanto a Manchado del Grano en Oryzica 1 en Yopal, tampoco se observan diferencias entre los tratamientos (Tabla 14).

Los bajos niveles de afección observados no permiten comparación entre los tratamientos.

TABLA N° 12. NIVELES DE AFECCION POR PIRICULARIA, ESCALDADO Y MANCHADO DE GRANO EN ORYZICA 1. LA LIBERTAD SEPTIEMBRE-DICIEMBRE, 1985.

TRATAMIENTO ₁	60		75		100		110		115	122
	PIRIC. AREA	ESCAL. FOLIAR	PIRIC. AFECTADA	ESCAL. %	PIRIC. INTENS ₂	ESCAL. AFA %	PIRIC. INTENS	ESCAL. AFA %	M. DE G. ASA% ₄	ESCALDADO AFA%
T _{4,6}	0,6		0		0		0,2		1,5	
TP ₄	0,8	13	0	5	0	8	1,0	12,7	3,3	21,8
TP ₅	0,2	23	0	1	0	25	0,2	4,0	1,5	6,0
P ₅		20		2		15		1,0	2,0	8,0
U	1,0	10	0,1	5	0	26	0,1	7,5	2,4	13,0
Diferencias entre tratam.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	*	NO	**

1: T: Tricyclazole. TP: Tricyclazole + Propiconazole: U: Testigo absoluto. 4,5,6: Estados de desarrollo.

2: Promedio de 4 repeticiones

3: Porcentaje de panículas afectadas

4: Porcentaje de área de semilla afectada

5: * Significativo a 5% ** Significativo a 1%.

TABLA 13. NIVELES DE AFECCION POR PIRICULARIA EN METICA 1.
YOPAL (CASANARE) MAYO - SEPTIEMBRE, 1985.

TRATAMIENTO ₁	MACOLLAMIENTO AFA% ₂	ESTADO LECHOSO INTENS ₃	PRODUCCION g.
1	0,0	21,8	5787
2	0,0	0,0	6137
3	0,0	1,8	5862
4	0,7	18,5	6587
5	0,6	11,8	6350
6	0,7	8,5	5925
Diferencias entre tratamientos	NO	*	NO

1: Tratamientos: 1,2,3 con semilla tratada. 1 y 4 aplicaciones cada 10 días desde 30 días después de la siembra. 2 y 5 desde síntomas iniciales. 4 y 6 al 5% de afección.

2: Area Foliar Afectada, promedio de 4 repeticiones.

3: Intensidad: Porcentaje de panículas afectadas.

TABLA 14. RELACION DE AREA DE SEMILLA AFECTADA POR MANCHADO DEL GRANO EN ORYZICA 1. YOPAL (CASANARE), 1985.

TRATAMIENTO	ASA% ₁	PRODUCCION kg./ha.
1	2,7	3.612
2	2,4	2.968
3	1,0	3.456
4	2,2	3.481

1: Porcentaje de Area de Semilla Afectada.

CONCLUSIONES

El tratamiento de semillas con Tricyclazole es una eficiente medida de prevención al establecimiento de Piricularia de variedades susceptibles durante los estados vegetativos de desarrollo del cultivo, cuando se cultiva en zonas con suficiente inóculo potencial.

Para el control de Piricularia en variedades susceptibles durante los estados de desarrollo vegetativo del cultivo, en localidades donde el nivel de inóculo es bajo o no se conoce, se sugiere esperar, para la realización de la primera aplicación con fungicidas hasta observar el 5% de afección en el área foliar, si la enfermedad se presenta al comienzo del macollamiento o el 20% de afección si se presenta al final de este estado de desarrollo. Otras aplicaciones resultan innecesarias en estos casos, ya que el nivel de afección puede alcanzar niveles poco importantes económicamente.

Durante los primeros estados de desarrollo del cultivo háy interferencia entre el testigo y los tratamientos, cuando se realizan experimentos para el control de Piricularia ubicando las parcelas dentro de la misma área. Ello sugiere la necesidad de elaborar diseños de campo más adecuados para la realización de experimentos donde se estudie la eficiencia de controles para Piricularia, de manera que permitan eliminar la interferencia entre las parcelas en las evaluaciones.

Durante los estados de desarrollo reproductivos del cultivo parece no presentarse interferencia entre tratamientos y testigo por Piricularia.

Los tratamientos con fungicidas para el control de Escaldado de la hoja durante el macollamiento parecen no tener ningún efecto sobre el nivel alcanzado por la enfermedad en los estados reproductivos, en Oryza 1. Los tratamientos efectuados al final del estado vegetativo y comienzos del reproductivo al mostrar diferencias con respecto al tes-

tigo en los niveles de afección finales sugieren la necesidad de estudiar con mayor detenimiento las posibilidades de control en estos estados de desarrollo.

Ningún tratamiento con fungicidas en todas las localidades donde se realizaron los experimentos mostró influencia en la reducción significativa del Manchado de Grano.

SELECCION DE MATERIALES RESISTENTES A ESCALDADO DE LA HOJA

Aníbal L. Tapiero

INTRODUCCION

De materiales obtenidos mediante evaluaciones sucesivas durante 1984 y 1985 en camas de infección en La Libertad y en el campo, conjuntamente con la Sección de Arroz del CRI La Libertad se efectuaron selecciones por la reacción a Escaldado de la Hoja.

Estas selecciones fueron entregadas a la Sección de Arroz conjuntamente con una lista de posibles progenitores observados dentro del Banco de Germoplasma y las líneas de observación del CIAT en Santa Rosa, para los cruces pertinentes.

OBJETIVO

Identificar y seleccionar fuentes de resistencia para Escaldado de la Hoja.

MATERIALES Y METODOS

Los 99 materiales seleccionados en Camas de Infección y el campo durante 1984-1985 se sembraron en camas de infección con 3 surcos de 1 m. cada 0,2 m. por material, rodeados por surcos de *Oryzica* 1 y *Ci-ca* 8 sembrados con 15 días de anticipación.

A los 60 días después de la siembra (DDS) y posteriormente a la evaluación de intensidad y severidad se procedió a lesionar las hojas con tijeras para favorecer la infección con *Rhynchosporium oryzae*. Una nueva evaluación se realizó posteriormente en los estados reproductivos del cultivo y de ésta se seleccionó los materiales que mostraron resistencia a la enfermedad.

Aún cuando se evaluó el nivel de afección por Manchado de Grano, el tipo de grano y la presencia de Pudrición de la Vaina, el criterio de selección fué determinado por la reacción a Escaldado y la altura de la planta.

Paralelamente se realizó una evaluación de materiales del Banco de Germoplasma del CIAT en Santa Rosa para sugerirlos como posibles progenitores en cruces con los materiales seleccionados en La Libertad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los materiales seleccionados por su reacción a Escaldado de la Hoja se relacionan a continuación (Tabla 15). Todos los materiales tienen altura de planta intermedia, con excepción del No. 5 que es semi-enana.

Los materiales seleccionados del Banco de Germoplasma CIAT en Santa Rosa como posibles progenitores para cruces con el material seleccionado se relacionan a continuación (Tabla 16).

TABLA 15. RELACION DE MATERIALES SELECCIONADOS POR RESISTENCIA A ESCALDADO DE LA HOJA. LA LIBERTAD, 1985.

No.	SURCO No.	MATERIAL	ESCALDADO AFA% ₁	MANCHADO GRANO ASA% ₂	GRANO	OBSERV.
1	1	70.1.1	0	15	Largo	
2	2	70.1.2	0	10	Extralargo	
3	3	70.1.3	0	15	Corto	P.V. ₃
4	11	70.3 Masal	1	60	Largo	
5	12	70.4 Masal	0	30	Largo	
6	13	70.6 Masal	0	15	Largo	
7	14	70.7 Masal	1	15	Largo	P.V.
8	15	70.8 Masal	0	10	Largo	P.V.
9	16	71.4.1	0	30	Largo	
10	24	71.5.1	0	10	Largo	
11	25	71.5.2	0	10	Largo	Muy B.
12	26	71.5.3	0	5	Largo	
13	27	71.5.4	0	5	Largo	
14	28	71.5 Masal	0	15	Largo	Tend. : vol. ₄

1: Area Foliar Afectada, 2: Area de Semilla Afectada, 3: Pudrición de la vaina, 4: Tendencia al Volcamiento

CONCLUSIONES

De materiales provenientes del cruce Colombia₁/ Costa Rica/ Tepuripa/ IR 262 se efectuaron evaluaciones sucesivas conjuntamente con la Sección de Arroz del CRI La Libertad, en campo y camas de infección para la selección de 14 materiales que manifestaron resistencia a Escaldado de la Hoja.

TABLA 16. RELACION DE MATERIALES SELECCIONADOS COMO POSIBLES PROGENITORES PARA RESISTENCIA A ESCALDADO DE LA HOJA. SANTA ROSA, 1985.

No.	CODIGO SANTA ROSA	NOMBRE	ORIGEN
1	0023	B3622-ETB-5-4-4	Indonesia
2	0072	C4-1-5	Zaire
3	0083	Caña Verde A	Cuba
4	0088	Caribe 1	Cuba
5	0089	Carijo	Brasil
6	0096	Chato	Ecuador
7	0114	CNA 095-BM-31-BM-4-9	Brasil
8	0191	IAC 25	Brasil
9	0195	IAC 25 Mutante 30(16871)	Brasil
10	0198	IAC 25/PJ-110-49-1-4-1	Africa
11	0205	ICA 10	Colombia
12	0230	IR 10029-26-2	IRRI
13	0231	IR 10110-23-1(3)	IRRI
14	0184	Huan Sen Goo	China
15	0285	IR 2823-103-5-1	IRRI
16	0316	IR 4422-98-3-6-1	IRRI
17	0322	IR 45	IRRI
18	0324	IR 46	IRRI
19	0394	IRAT 13	Ivory Coast
20	0491	Marfil 1	Colombia
21	0492	Marfil 2	Colombia
22	0500	MDIE KEKO	Cuba
23	0501	Melati (1)	Indonesia
24	0502	Melati (2)	Indonesia
25	0512	Miramono	Colombia

Estos materiales, como una lista de 25 posibles progenitores observados del Banco de Germoplasma del CIAT en Santa Rosa fueron entregados a la Sección de Arroz para los cruces pertinentes.

AGRADECIMIENTOS

A las Directivas y Personal del CIAT- Santa Rosa por su colaboración con los experimentos allí establecidos, a la Sección de Arroz del CRI La Libertad por su permanente apoyo, al personal del Convenio ICA-FEDEARROZ por su continua colaboración.

REFERENCIAS

- CASTAÑO, Z.J. 1983. Rice grain discoloration disease in Colombia. CIAT, Cali, Colombia.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL-CIAT. 1983. Sistema de evaluación estándar para arroz. CIAT, Cali, Colombia.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO-ICA-LA LIBERTAD. 1985. Seminario de actualización conocimientos en arroz. Convenio ICA-CIAT-FEDEARROZ s.e.
- JAMES, W.C. 1979. Importance of interplot interference in field experiments involving plant diseases, p. 246-253. In IAPAR Seed Pathol. Prob. and Prog.
- TASCON, E. 1985. Tecnología apropiada para la producción económica de arroz. p. 56-63. In Revista SIAL, Villavicencio, Colombia. 2:2: 56-63.
- VASQUEZ, R.B.; CORAL, S.C. 1984. Evaluación de la cosecha arroceras 1983 A en el Departamento del Meta. p. 24-29. In Revista SIAL, Villavicencio, Colombia 1: 2 : 24-29.
- ZADOKS, J.C.; SCHEIN, R. 1979. Epidemiology and Plant Disease Management. Oxford Univ. Press, New York.

AISLAMIENTO, PRODUCCION DE ANTISUEROS Y DIAGNOSTICO POR SEROLOGIA PARA EL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ

Luz Marina Rico de Cujía

INTRODUCCION

La Hoja Blanca del Arroz (HBA), enfermedad causada por virus y transmitida por el Homóptero Sogatodes oryzicolus, se consideraba controlada en el país. Sin embargo, a principios de esta década, las siembras de la variedad CICA 8 en los Llanos Orientales, redujeron la producción cerca del 50%, a causa de la enfermedad (Buriticá, 1983). Razón requerida para investigar nuevamente diferentes aspectos de la enfermedad.

OBJETIVOS

1. Buscar y seleccionar un método para el aislamiento y la purificación del agente causal.
2. Purificar el agente causal.
3. Producir antisueros en conejos mediante inyecciones seriadas del virus aislado.
4. Determinar el título de los antisueros obtenidos por la técnica serológica tradicional de doble difusión en agar.

MATERIALES Y METODOS

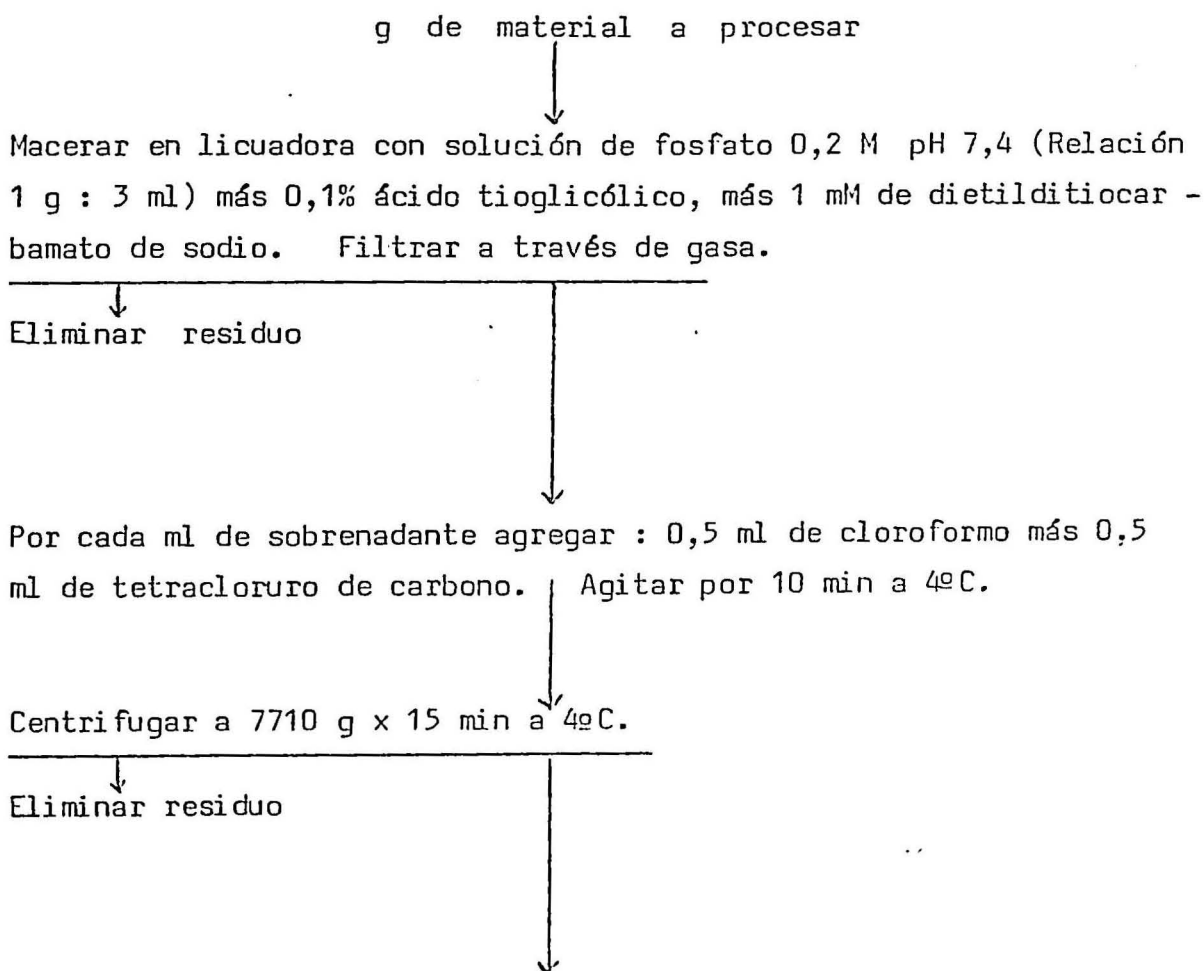
En la búsqueda de un método de aislamiento y purificación efectivo, se consultó literatura y se hicieron adaptaciones a los procedimientos sobre purificación de HB descritos por Gálvez 1974, Lobatón

1976 y Morales and Niessen, 1983.

En la purificación se utilizó material de arroz con HB procedente de campos de Espinal transportado a 4°C y posteriormente conservado a -20°C. También se procesó arroz con HB procedente de invernadero e inoculado con el vector. El material sano usado como control, se mantuvo bajo condiciones de invernadero, aislado desde su germinación hasta el momento de procesarlo. Así mismo, en el intento de buscar mejores fuentes de virus para la purificación, se procesaron raíces procedentes de plantas de arroz enfermas.

La metodología seguida en este proceso de aislamiento, purificación y producción de antisueros se describe en el esquema 1.

ESQUEMA 1. Procedimiento seguido en la purificación y producción de antisueros contra Hoja Blanca del Arroz (HBA).



Fase acuosa agregarle polietilenglicol al 10%. Agitar por 2 h a 4 C.

↓
Centrifugar a 9750 g x 20 min a 4°C.

↓
Eliminar residuo

↓
Precipitado resuspender a 4°C en solución de fosfato 0,1 M pH 7,4 a razón de 1 ml por cada 10 ml eliminado.

↓
Centrifugar a 12100 g x 15 min a 4°C

↓
Eliminar residuo

↓
Sobrenadante centrifugar a 103000 g x 2 h a 4°C

↓
Eliminar sobrenadante

↓
Precipitado resuspender a 4°C en solución de fosfato 0,01 M pH 7,4 a razón de 1 ml por cada 10 ml eliminado.

↓
Centrifugar a 12100 g x 15 min a 4°C

↓
Eliminar residuo

↓
Sobrenadante colocarlo sobre tubos de gradiente de 60, 50, 40, 30 y 20% de sacarosa a razón de 3,4, 5, 5 y 5 ml respectivamente, prepara-

das 24 h antes, en solución de fosfato 0,01 M pH 7,4. Centrifugar a 51505 g x 4 h a 4°C.



Recolectar bandas visibles.

Precipitar a 97000 g x 1 h a 4°C.



Disolver precipitado en agua destilada desmineralizada.



Inyectar intramuscularmente conejos cada 8 días por 4 semanas consecutivas. Mezclar el precipitado anterior con adyuvante de Freund's, en la relación 1:1. La primera inyección con adyuvante completo. Las restantes con el adyuvante incompleto.



Iniciar toma de muestras de sangre a conejos inoculados, 3 semanas después de la primera inyección. Continuar cada 8 días hasta encontrar por doble difusión en agar, el mayor título del antisuero producido contra HB. Entonces se tomará el más alto volúmen de sangre de ellos.

Dado el éxito en las purificaciones preliminares de material de arroz con HB, se procedió en la misma forma a purificar y producir antisue - ros de material enfermo procedente de Echinochloa colonum (HBE), maleza prevalente en cultivos de arroz y cuyos síntomas macroscópicos son semejantes a los que manifiestan las plantas de arroz.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al hacer algunas adaptaciones a la metodología descrita en la literatura sobre purificación, se localizaron 3 zonas separadas y bien definidas en el material con HB procedente de campo e invernadero semejante a las encontradas por Gálvez(1974) y Morales and Niessen(1983). Aunque estos últimos localizaron en gradientes de cesio 2 a 3 bandas estrechamente unidas, parece que se facilite la localización y separación de ellas cuando se usa gradientes de sacarosa tal como muestran los resultados del presente trabajo.

No se detectó banda alguna en purificado procedente de arroz sano tomado como control, ni en purificado de raíces. La ausencia de bandas en este último, seguramente se deba a una baja concentración del virus en esta parte de la planta o también a que la metodología, no fué la adecuada para la purificación de este material.

Arroz con HB procedente de campo y conservado a -20°C sirvió para utilizarlo en purificaciones efectuadas hasta dos meses después, lo que facilita el trabajo con material afectado por esta enfermedad.

Es de agregar que el título del antisuero extraído a los conejos correspondió a 1/128 en reacciones serológicas de doble difusión en agar. El mismo antisuero, también reaccionó con jugo procedente de la maleza E. colonum con síntomas semejantes a los de HB.

En cuanto a purificados procedentes de E. colonum, se observó una zona bastante densa donde se localizaron cinco bandas estrechamente unidas. Al compararlas tanto con la altura donde aparecieron en el tubo como con el grosor de ellas, no coincidieron con las obtenidas en los purificados de material de arroz. Sin embargo, las reacciones fueron positivas con jugo de plantas de arroz con HB en pruebas serológicas de doble difusión en agar.

Estos resultados dejan la inquietud de dilucidar el motivo de las reacciones positivas, puesto que en trabajos recientes (Rico de Cujía, 1984) no se obtuvo transmisión de HBA por S. oryzicolus a E. colonum, ni de HBE a arroz por S. oryzicolus, ni por S. cubanus, vector de la HB encontrada en Echinochloa.

También se observó que solo fué posible localizar bandas o zonas densas en purificados procedentes de E. colonum, cuando se procesó material recién cosechado y conservado a 4°C.

REFERENCIAS

- BURITICA, P. 1983. Panorama fitopatológico de los diez últimos años en el país. ASCOLFI - Informa. 9(4): 21.
- GALVEZ, G. 1974. Hoja Blanca del Arroz. Transmisión y caracterización del virus y su control. Revista ICA, 9(2): 229-270.
- LOBATON, G. V. 1976. Relaciones biológicas insecto - planta - patógeno en la enfermedad Hoja Blanca del Arroz. Tesis M. Sc. Bogotá UN-ICA. 112 p. (mimeografiado).
- MORALES, F.J. and A.I. NIESSEN. 1983. Association of spiral filamentous viruslike particles with rice Hoja Blanca. Phytopathology 73: 971-974.
- RICO DE CUJIA, L.M. 1984. Informe anual de progreso 1983B-1984A. Sección de Fitopatología. ICA- CNI- Tibaitatá. Bogotá.

ADAPTACION DE LA TECNICA SEROLOGICA DE AGLUTINACION POR LATEX PARA EL DIAGNOSTICO DE HOJA BLANCA DEL ARROZ (HBA).

Luz Marina Rico de Cujía

OBJETIVOS

1. Adaptar la técnica serológica de aglutinación por látex en antisue-
ros contra HBA.
2. Determinar la sensibilidad del método para su aplicación en diagnós-
tico.

MATERIALES Y METODOS

El proceso de sensibilización se realizó con antisuecos (As) obtenidos por inyección a conejos, de purificados del virus de la HB del arroz. Se siguió la metodología descrita por Fribourg (1981). Inicialmente se sensibilizó un pequeño volumen con diluciones del As comprendidas entre 1/4 hasta 1/2048, con el fin de determinar la dilución óptima en que se debería sensibilizar con látex un volumen mayor de él. Como se obtuvieron reacciones con material sano, se precipitaron proteínas de la planta, que sirvieran como antígenos para absorber los anticuerpos presentes contra ellas en el antisuero en estudio. En este proceso, se utilizaron conjuntamente las metodologías sobre absorción de proteínas de la planta, descritas por Shepard(1972) y Acosta(1979), y se absorbieron con ellas los antisuecos correspondientes.

Seguidamente, se sensibilizó de nuevo un pequeño volumen del antisuero que sirviera para determinar su reacción con el jugo de plantas sanas y además, la dilución óptima en la cual se pudiera sensibilizar un mayor volumen.

La sensibilidad se probó con los distintos materiales a evaluar en diluciones comprendidas entre 10^{-1} y 10^{-6} .

Estos materiales fueron arroz con HB procedente de campos del Espinal y de los Llanos Orientales e inoculado con S. oryzicolus bajo condiciones de invernadero, con y sin síntomas aparentes de la enfermedad, S. oryzicolus virulíferos, de los cuales se les comprobó anteriormente su transmisión y no virulíferos, provenientes de una colonia que no había tenido oportunidad de adquirir. Plantas de arroz sanas procedentes de invernadero.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al efectuar por primera vez la sensibilización de los antisueros, se encontró que estos reaccionaron con material sano. Situación no detectada en las pruebas serológicas de doble difusión en agar y de aglutinación de cloroplastos realizadas con anterioridad. Así mismo, la metodología empleada para la absorción de las proteínas en los antisueros respectivos fué muy efectiva, puesto que no se encontró reacción alguna de las diluciones de los antisueros sensibilizados con las del material sano probado.

Es de anotar, que aunque se presentó reacción en todas las diluciones del suero sensibilizado con alguna o algunas de las diluciones del material con HB probado, se seleccionó la de 1/256 como la mejor. En esta, hubo una mayor aglutinación con las seis diluciones del material probado, así como también, rapidez en la reacción. Los resultados fueron bastante confiables, una hora después de efectuada la prueba.

En cuanto a las diferentes muestras con HB probadas, se puede decir que la técnica funcionó para material vegetal, más aún se observaron reacciones positivas en diluciones hasta 10^{-2} de jugo procedente de plantas

sin síntomas aparentes, pero expuestas bajo condiciones de invernadero a insectos virulíferos. En ningún caso, fue lo suficientemente sensible para detectar virus en insectos. Por lo tanto es aconsejable en reconocimiento de vectores, disponer de otra técnica tal como la de ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay), (Clark and Adams 1977) que por localizar concentraciones muy bajas, se utiliza en esta clase de estudios.

REFERENCIAS

- FRIBOURG, C.E. 1981. Procedure for latex sensitisation. Laboratory practical guide. CIP. 5 p.
- ACOSTA, O. 1979. Estudios moleculares del virus del mosaico rugoso del frijol - cepa ampollada. Tesis M. S.c. Universidad del Valle, Colombia.
- SHEPARD, J.F. 1972. Gel-Diffusion methods for the serological detection of potato viruses X, S and M. Montana, Agricultural experiment station. 72 p. (Bulletin 662).
- CLARK, M.F. and A. N. ADAMS. 1977. Characteristics of the microplate method of Enzyme-linked Immunosorbent Assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol. 34: 475-483.

RECONOCIMIENTO DE PLANTAS HOSPEDANTES DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ

Luz Marina Rico de Cujía

OBJETIVO

Reconocer especies de malezas susceptibles a Hoja Blanca.

MATERIALES Y METODOS

El reconocimiento se inició en la zona del Tolima con la colaboración del técnico de arroz del CNI Nataima. Se recolectaron malezas crecidas dentro y alrededor de cultivos de arroz y debidamente marcadas, se empacaron en bolsas plásticas. En casos donde no se hizo la identificación taxonómica correspondiente, se solicitó ayuda al técnico de Fisiología Vegetal del CNI Nataima y en otros especiales, se llevaron algunas de ellas a la Universidad Nacional de Bogotá para lograr su completa identificación.

El material recolectado se transportó al laboratorio de Virología del CNI Tibaitatá para hacer el diagnóstico por la técnica serológica de aglutinación por látex.

En general, de cada muestra se hicieron dos diluciones. En casos donde la reacción no fué bien clara, se procesó de nuevo material de la misma muestra en diluciones comprendidas entre 10^{-1} y 10^{-6} . De los cultivos donde se recolectaron las malezas para el reconocimiento, se tomaron plantas de arroz con HB con el fin de hacerles también el diagnóstico correspondiente. Siempre que se hicieron las pruebas serológicas respectivas, se utilizaron plantas control: arroz con HB inoculadas bajo condiciones de invernadero con insectos virulíferos y plantas de arroz sanas crecidas bajo condiciones de invernadero.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las malezas, todas de hoja angosta procedieron de Espinal, terraza de Ibagué y Saldaña. De un total de 15 especies recolectadas en el Espinal, solo E. colonum dió reacción. De nueve especies muestreadas en la terraza de Ibagué, E. colonum y Cyperus ferax fueron positivas.

Asimismo , en Saldaña se diagnosticaron 10 especies de las cuales E. colonum y arroz rojo (Oryza sativa) presentaron reacción (Tabla 17).

Es de anotar que E. colonum fué la única especie prevalente en todas las áreas donde se hizo el muestreo. Igualmente, las reacciones positivas con látex estuvieron asociadas a muestras con síntomas semejantes a los de HB en arroz. Sin embargo, la adquisición en E. colonum por S. oryzicolus y posteriormente la transmisión a arroz y a E. colonum fueron infructuosas. Solo S. cubanus transmitió el virus a E. colonum después de adquirirlo de plantas de la misma especie, afectadas por HB.

TABLA 17. MALEZAS PROCEDENTES DE ESPINAL, TERRAZA DE IBAGUE Y SALDAÑA, POSITIVAS A HOJA BLANCA DEL ARROZ (HBA).

Nombre Científico (Nombre Común)	Procedencia Municipio	Características observadas	Reacción HBA ^{1/}
<u>Cyperus ferax</u> (Cortadera)	Ibagué	Sin síntomas	+
<u>Echinochloa colonum</u> (Liendrepuerco)	Espinal Ibagué Saldaña	Síntomas HBA	+
<u>Oryza sativa</u> (Arroz rojo)	Saldaña	Síntomas HBA	+

^{1/} Diagnóstico por serología. Técnica de aglutinación por látex.

En C. ferax, aunque la reacción fué bastante clara en todas las diluciones efectuadas, las plantas en el campo así como las muestras recolectadas, no presentaban síntoma alguno de enfermedad. Aún falta por realizar transmisiones con el vector. En esta forma, se podría determinar si la especie en cuestión es portadora del agente causal.

Arroz rojo fué otra de las especies que resultaron positivas a HB. Cabe anotar que esta maleza muy frecuente en el área de Saldaña, presentó en el campo síntomas similares a los encontrados en arroz con HB. Sin embargo, no se han realizado aún pruebas de transmisión con el insecto vector, que corrobore esta situación.

Con relación a las muestras de arroz con HB recolectadas en cada una de las zonas en estudio, se puede decir que todas presentaron reacción. Además, los síntomas en el campo fueron los mismos a los descritos en la literatura para HBA.

Es necesario agregar que el reconocimiento en la zona del Tolima, aún no se ha terminado. De la misma manera el reconocimiento de hospedantes del agente causal de la HBA, también se efectuará en otras zonas ampliamente conocidas en el país, por estar dedicadas al cultivo del arroz.

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Agrónomo Roberto Simmonds de la Sección de Arroz del CNI Nataima, por su valiosa colaboración en la recolección e identificación de la mayor parte del material evaluado.

CEREALES
TRIGO

BIOCONTROL DE ENFERMEDADES RADICALES EN TRIGO
(Gaeumannomyces graminis, Fusarium sp)

INTRODUCCION

El 88% del trigo que consume el país es importado (Moisés Brochero, Programa Cereales Menores ,1985, comunicación personal), el área cultivada y la investigación sobre el cultivo del trigo disminuyeron drásticamente a raíz de las políticas estadounidenses de exportación de excedentes de trigo en condiciones que no permiten competencia en cuanto a precios y calidad.

Cuando las condiciones ambientales son favorables las pudriciones radiculares en trigo pueden ser limitantes para el cultivo. El hongo G. graminis persiste en el suelo mediante cultivos de cereales susceptibles, rastrojo infestado o malezas (gramíneas) (7). No se conocen controles económicos para este problema, una alternativa podría ser desarrollar métodos de control integrado.

OBJETIVO

Encontrar un método económico de fácil manejo y aplicabilidad para controlar las pudriciones radiculares en el cultivo del trigo.

MATERIALES Y METODOS

Este experimento se desarrolló en el lote No. 16 del CNI Tibaitatá. Se empleó un diseño de bloques al azar con 3 replicaciones, cada bloque tuvo un tamaño de 16,8 m² (4,8 x 3,5), se sembró en surcos a chorrillo, trigo de la variedad Susata en mezcla con el hongo antagónico crecien -

do en medio, se utilizó una densidad de siembra de 147 kg/ha y se aplicó el antagonico a razón de 60 kg/ha.

La evaluación se realizó cada 30 días a partir de la fecha de siembra hasta los 150 días; para esto se utilizó un marco de madera de 1 m de lado lanzado al azar sobre cada parcela y se contó el número de plantas con síntomas y plantas sanas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las macollas de las parcelas tratadas con los aislamientos 8, 6 y 5 son los que presentan los más bajos porcentajes de infección : 18,5%; 22,7% y 24% respectivamente. En el testigo este porcentaje fué de 42,3% (Tabla 18). Con estos aislamientos promisorios (8, 6 y 5) se podría planificar ensayos de biocontrol de enfermedades radicuales en trigo.

Los datos presentados en la Tabla 18 fueron tomados del total de plantas encontradas en 1 m²; cuando los datos se tomaron sobre el promedio de 20 plantas, el porcentaje de infección de macollas varió, encontrándose que con los aislamientos Nos. 13, 8 y 1 el porcentaje de macollas enfermas fué de 24, 25 y 27% respectivamente y de 37% en el testigo.

REFERENCIAS

- KOLLMORGEN, J.A. 1984. Saprothitic survival of Gaeumannomyces graminis var tritici at various depths in soil. Trans. Br. Mycol. Soc. 82 : 345 - 348.

TABLA 19 . Control de enfermedades radiculares en trigo por
tratamientos con hongos antagonicos promisorios.

	Aislamientos de hongos antagonicos #										Testigo
	1	5	6	8	9	10	11	13	15	16	
\bar{X} Macollas por Planta	2,9	2,5	2,2	2,7	2,6	2,6	3,1	2,7	3,2	2,8	2,6
\bar{X} Macollas Enfermas	1,1	0,6	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	0,7	1,1	0,8	1,1
% de infecci3n	37,9	24,0	22,7	18,5	30,8	30,8	32,2	25,9	34,4	28,6	42,3

FRUTALES - CITRICOS

EVALUACION DE VIRUS DE CITRICOS OBTENIDOS POR MICROINJERTACION *

Concepción Sánchez de Luque

ANTECEDENTES

En la adopción de la técnica de cultivo de tejidos para cítricos, se implementó la microinjertación "in vitro" para tratar de eliminar virus de materiales comerciales (Sánchez de Luque, 1982, Informe de actividades 1982B-1983A; Oicatá, 1983). Los materiales obtenidos por esta técnica son naranja Valle Washington, limón Tahití y mandarina Oneco sobre el patrón mandarina Cleopatra. En un segundo experimento se logró obtener microinjertación "in situ" para tratar de minimizar los costos de tecnología, lográndose en un 28% el prendimiento de limón Tahití, sobre el patrón naranja trifoliado (Informe 1983 B-1984 A).

Todos los materiales obtenidos se pasaron a suelo en materos para su adaptación y un crecimiento que permitiera las pruebas finales de diagnóstico de virus, principalmente el virus de la tristeza de los cítricos (CTV) que se ha presentado con alta incidencia en árboles fuentes de yemas (Jaramillo et al, 1982).

Pruebas de indicación se realizaron para el CTV y el viroide de la exocortis (CEV). Para CTV se siguió la metodología dada por Wallace (1968), injertando yemas de las plantas de las variedades obtenidas por microinjertación sobre lima mejicana para esperar sobre ésta la expresión de síntomas. Para CEV se siguió la metodología dada por Calavan (1968), injertando primero las yemas de las variedades sobre limón rugoso y posteriormente (dos semanas), se injerta sobre el rugoso yemas de citrong etrog que se deja desarrollar y sobre el cual se expresan los síntomas. Para los dos patógenos se injertó una indicadora por cada árbol a probar.

Como al cabo de ocho meses no se expresaron síntomas, se realizó una segunda prueba. Esta vez solo utilizando plantas de las variedades a probar que se pasaron a suelo en invernadero y presentaban un desarrollo leñoso y de ramas vigorosas. En esta oportunidad solo fué posible evaluar CTV injertando para cada planta a evaluar, tres de lima mejicana. A la vez se utilizaron tres controles positivos procedentes de árboles con CTV de Palmira y se dejaron tres controles negativos (sin inocular).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la segunda evaluación, a los 15 días de la prueba, se inició la expresión de síntomas de los controles positivos. A los 20 días se manifestaron los síntomas sobre lima mejicana inoculada con yemas de la planta No. 1 de Valle Washington y unos días más tarde dos de las plantas No. 2 de pera del Río. A los 90 días de inoculación los restantes materiales incluyendo los controles sanos, no manifestaron síntomas sobre la indicadora (Tabla 19). Por tanto, se considera que las restantes plantas de las variedades, no presentan CTV y se conservan como plantas madres o materiales prebásicos libres de este patógeno, para iniciar la multiplicación de clones básicos (huertos básicos). Las plantas positivas a la prueba de virus se descartaron.

Cabe anotar que aparentemente las plantas positivas a virus no expresan síntomas en las condiciones de invernadero. Esta falta de expresión de síntomas en estado de plántulas da pie a considerar la necesidad de evaluar la sanidad de materiales de vivero que pueden portar patógenos sistémicos y que una vez establecidas en campo, manifiesten la enfermedad con efectos agravantes en la inversión y producción del cultivo.

TABLA 19. EVALUACION DEL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CITRICOS (CTV)
EN MATERIALES OBTENIDOS POR MICROINJERTACION.

Variedad evaluada	No. de Planta	Prueba de indicación <u>1/</u>
Naranja Valle Washington	1 2	1/3 <u>2/</u> (D) <u>3/</u> 0/3
Pera del Río	1 2	0/3 2/3 (D)
Limón Tahití	1 2	0/3 0/3
Mandarina Oneco	1 2	0/3 0/3
Controles CTV		
502	1	0/3
492	1	1/3
485	1	2/3
Controles sanos	1	0/3

1/ Indiciación sobre lima mejicana

2/ Numerador, plantas con síntomas. Denominador, plantas injertadas.

3/ D= descartada la planta evaluada por presencia de CTV.

REFERENCIAS

Jaramillo, C.; Varón de Agudelo, F.; Sánchez de Luque, C. Algunos aspectos sobre presencia de virus en cítricos de Colombia. V Congreso ASCOLFI, 12-17 Julio, 1982. Cali (Resúmenes).

Sánchez de Luque, C. Evaluación de medios en el cultivo "in vitro" y de métodos en microinjertación de cítricos. V Congreso ASCOLFI, 12 - 17 Julio, 1982. Cali. (Resúmenes).

Oicatá, M. Implantación de la naranja dulce (Citrus senensis (L) Osbeck), variedad "Valle Washington" en el patrón mandarina "Cleopatra" (C. reticulata, Blanco) en medio de cultivo. Tesis Biología, Facultad Ciencias - Universidad Nacional. Bogotá, 1983.

Wallace, J.M. Tristeza and seedling yellows. In. Indexing procedures for 15 virus diseases of citrus trees. Agriculture Handbook No. 333. U.S. Department of Agriculture, 1968. p. 20-27.

Calavan, E. Exocortis. In. Indexing procedures for 15 virus diseases of citrus trees. Agriculture Handbook No. 333. U.S. Department of Agriculture, 1968. p. 28 - 34.

TOMATE DE ARBOL

RESISTENCIA GENETICA AL NEMATODO FORMADOR DE AGALLAS Meloidogyne incognita EN TOMATE DE ARBOL (Cyphomandra betacea)

Pablo J. Tamayo, Rafael Navarro, Mario Lobo Arias

INTRODUCCION

La planta de tomate de árbol es hospedante de Meloidogyne incognita y M. javanica en campos cultivados de Antioquia (1). La acentuada prevalencia de la primera especie en zonas aptas para el cultivo y la susceptibilidad de la mayor parte de las plantas que se intercalan con to -

mate de árbol en zonas productoras del oriente antioqueño hacen proveer un incremento de los daños causados por estos organismos. En 1976 Miranda (2) determinó que la reducción en los rendimientos del tomate de árbol por causa de los nemátodos del nudo, en unidades comerciales, pueden ser del orden del 63% durante la primera cosecha del cultivo.

OBJETIVO

Identificar fuentes de resistencia genética a Meloidogyne incognita en especies cultivadas y silvestres de tomate de árbol.

MATERIALES Y METODOS

Quince introducciones de tomate de árbol (119 plantas) suministradas por el Banco de Germoplasma del ICA (Tibaitatá) se inocularon en condiciones de invernadero 65 días después de transplante, usando una concentración de 4000 huevos de M. incognita por planta (3). Sesenta y cinco días más tarde, se evaluó el índice de masas de huevos en las raíces (4) seleccionando aquellas plantas con índices iguales o inferiores a 3.0 según la escala de Taylor y Sasser (ver escala).

ESCALA DE TAYLOR Y SASSER

Indice	Número de Nudos y/o Masas de Huevos
0	0
1	1 - 2
2	3 - 10
3	11 - 30
4	31 - 100
5	- 100

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 119 plantas inoculadas, 23 (19%) pertenecientes a 14 introducciones (Tabla 20) se seleccionaron por los bajos niveles presentados en la formación de masas de huevos. No obstante que los materiales regionales cultivados presentaron en general índices de masas superiores a 3,1, se lograron obtener plantas con índices más bajos indicando que existe variabilidad genética en los materiales mencionados. Este hecho, unido a los altos niveles de resistencia identificados en las restantes introducciones provenientes de diferentes regiones del país, constituirían la base genética de un programa de mejoramiento dirigido a reducir los daños causados por este nemátodo.

TABLA 20. REACCION DE INTRODUCCIONES Y MATERIALES REGIONALES DE TOMATE DE ARBOL POR SU RESISTENCIA A Meloidogyne incognita 1985A.

No. Introducción	Indice de Masas en Plantas	
Frutales C.R.I. "La Selva"	Evaluadas	Seleccionadas
285026	1,5	0,0
285007	2,0	0,0
285021	2,0	0,0
285028	0,5	0,3
285023	1,0	0,5
285047	1,3	0,5
285010	1,5	0,5
285018	2,3	2,0
285037*	3,2	2,0
285020	3,6	3,0
285031**	3,3	2,0
285038**	3,1	3,0
285033**	3,5	3,0
285032**	3,5	3,0
285016	3,5	

* Cyphomandra crassifolia; ** Materiales regionales

AGRADECIMIENTOS:

Los autores expresan sus agradecimientos a las Auxiliares de Técnico Clara Inés Medina C. y Martha Doris Escobar E., por la colaboración prestada en el presente estudio.

REFERENCIAS

- Escobar, M., Cardona, W. y R. Navarro. 1982. Especies y razas fisiológicas de Meloidogyne en cultivos de importancia económica del departamento de Antioquia (Col.). En: Proceedings of the Third Research & Planning Conference on Root - Knot Nematodes, Meloidogyne spp. Región II(CIP) Lima-Perú, pp 29-35.
- Miranda, M.E. 1976. Evaluación de nematicidas en el control de nemátodos fitoparásitos del tomate de árbol (Cyphomandra betacea). Tesis I.A. U.N. - Medellín. 52 p.
- Tamayo, P.J. 1985. Reacción de tomate de árbol a su inoculación con diferentes niveles de Meloidogyne incognita. En: Instituto Colombiano Agropecuario, Sección Fitopatología. Informe de Labores C.R.I. "La Selva". Medellín. p 10-14.
- Taylor, A.L. and J.N. SASSER. 1978. Biology, identification and control of Root-knot nematodes (Meloidogyne sp). North Carolina State University and U.S.A.I.D. Raleigh, N.C. 111 p.

REACCION DE TOMATE DE ARBOL A SU INOCULACION CON DIFERENTES
NIVELES DE Meloidogyne incognita.

Pablo J. Tamayo M.

INTRODUCCION

La literatura nematológica en cultivos de importancia mundial es abundante y en algunos casos repetitiva. Lo contrario sucede en cultivos nativos o de importancia local, tales como, lulo, tomate de árbol, curuba, achiote, etc., en los cuales apenas se han podido cuantificar los daños causados por los nemátodos. Para nuestros agricultores la única alternativa económica de control es el uso de la resistencia genética y ésta solo puede ser efectiva en la medida en que acumulemos información para su detección y evaluación en condiciones o métodos confiables. El conocimiento de épocas de inoculación, efectos de la edad y partes de la planta, épocas de evaluación y lugar de experimentación en nematología para cada uno de los cultivos en referencia, es por lo que tanto paso inicial en cualquier programa de control.

OBJETIVO:

Evaluar el efecto de dos tipos de suelo y diferentes dosis de inóculo de M. incognita sobre el tomate de árbol proveniente de semilla sexual y asexual.

MATERIALES Y METODOS:

El experimento se realizó en condiciones de invernadero usando plantas de tomate de árbol provenientes de semilla sexual y asexual (esquejes) sembrados en potes plásticos de 1 kg. de capacidad que contenían dos tipos de suelo (Tabla 21), referidos aquí como suelo invernadero

(SI) y suelo campo (SC). La variedad de tomate 'Rutgers' se incluyó como control o testigo susceptible.

El inóculo de M. incognita, recolectado de raíces de tomate de árbol se incrementó en tomate 'Rutgers' y se extrajo siguiendo la técnica descrita por Hussey y Barker (1). El tomate de árbol y el tomate 'Rutgers' se inocularon 65 y 8 días después del transplante, respectivamente, con densidades de 0, 1000, 2000 y 4000 huevos de M. incognita por planta. Cada tratamiento se replicó cuatro veces. Sesenta y cinco días después de la inoculación se evaluó el índice de nudosidad y/o masas de huevos en las raíces y determinó el número de huevos en cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSION:

Como se aprecia en la Tabla 22, el índice de nudosidad y la reproducción del nemátodo en tomate de árbol es mayor cuando se inoculan densidades superiores a 2000 huevos/planta, con un efecto marcado de los tipos de suelo estudiados.

TABLA 21. ANALISIS DE FERTILIDAD DE SUELO INVERNADERO (SI) Y SUELO CAMPO (SC).

	<u>SI</u>	<u>SC</u>
Arena (%)	72	72
Limo (%)	24	22
Arcilla(%)	4	6
Textura	Franco arenoso	Franco arenoso
pH	6,0	5,0
M.O. (%)	13,0	8,0
P (ppm)	577	23
Ca (meq/100 gr. de suelo)	22,2	3,8
Mg (meq/100 gr. de suelo)	5,4	1,6
K (meq/100 gr. de suelo)	5,1	0,44

Al comparar los análisis de suelo registrados en la Tabla 21 con los resultados presentados en la Tabla 22, se observa que los niveles de fertilidad ejercen un notorio efecto sobre la reproducción y daño causado por el nemátodo en tomate de árbol. El suelo invernadero, es una mezcla de compost, gallinaza y arena (3:1:1) que usa nuestro Programa en siembras rutinarias. El suelo campo fué obtenido directamente de un campo cercano, mezclado con arena (1:1) y usado a propósito en este experimento para evaluar los efectos indirectos de la materia orgánica animal y vegetal en los estudios nematológicos en tomate de árbol. Por otra parte, vale la pena destacar que el tomate de árbol inoculado con 4000 huevos de M. incognita por planta en suelo de campo (SC) mostró una reacción muy similar a la del tomate 'Rutgers' incluido como testigo susceptible.

TABLA 22. REACCION DEL TOMATE DE ARBOL PROVENIENTE DE SEMILLA SEXUAL Y ESQUEJES A DIFERENTES DENSIDADES DE M. incognita EN DOS TIPOS DE SUELO.

D E T A L L E	Suelo invernadero				Suelo Campo			
	Dosis de inóculo				Huevos/Planta			
	0	1000	2000	4000	0	1000	2000	4000
	Índice de			Nudosidad				
Tomate de árbol semilla	0,0	0,2	2,7	4,0	0,0	2,6	3,4	4,0
Tomate de árbol esqueje	0,0	0,0	2,8	3,6	0,0	2,0	3,0	4,2
Tomate 'Rutgers'	0,0	0,5	2,4	3,6	0,0	3,0	4,6	5,0
	Número de Huevos / Planta							
Tomate de árbol semilla	0,0	0,0	433	1.092	0,0	1.448	1765	6274
Tomate de árbol esqueje	0,0	0,0	180	509	0,0	2.650	2261	10860
Tomate 'Rutgers'	0,0	0,0	48	1.461	0,0	4.402	10829	17207

Aunque a la fecha se carece de los análisis estadísticos pertinentes, los anteriores datos nos indican que la respuesta del tomate de árbol a Meloidogyne incognita no se ve afectada por la forma de propagación (se-

xual o asexual) cuando se inoculan 4000 huevos por planta en suelos con niveles bajos de fertilidad en condiciones de invernadero.

Actualmente, esta densidad de inóculo y procedimientos se vienen usando rutinariamente en ensayos de control genético, cultural y biológico del nemátodo en condiciones de invernadero.

REFERENCIA

Hussey, R.S. and K.R. Barker. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of Meloidogyne spp. including a new technique. Plant. Dis. Rep. 57: 1025-1028.

CONTROL DE Meloidogyne incognita CON Paecilomyces lilacinus EN EN TOMATE DE ARBOL.

Oscar D. Puerta, Pablo J. Tamayo, Rafael Navarro.

INTRODUCCION

Los químicos utilizados para el control de los nemátodos del tomate de árbol se hacen cada vez más costosos, no solo por el producto en sí, sino por sus cantidades cada vez mayores y por los elevados precios de la mano de obra. Además de lo anterior, la comprobada poca efectividad de algunos nematicidas en suelos orgánicos, justifican la búsqueda de nuevas alternativas para el control de los nemátodos formadores del nudo. Una novedosa herramienta de control, lo constituye el hongo Paecilomyces lilacinus que ha resultado muy promisorio para el control de Meloidogyne spp. en papa (1, 2)

OBJETIVO:

- Estudiar la época más adecuada para aplicar el hongo.
- Evaluar el efecto de dos dosis de sustrato para incremento de P. lilacinus sobre el grado de control de Meloidogyne incognita en toma-

te de árbol.

MATERIALES Y METODOS:

El experimento se realizó en condiciones de invernadero en materos plásticos con capacidad para 2 litros de suelo estéril. Como sustrato para el incremento del hongo se utilizaron granos de maíz trillado y granos de arroz entero, los cuales habían resultado promisorios para tal fin (3).

De maíz trillado se utilizaron 10 y 30 gr/matero y de arroz entero se emplearon 10 y 20 gr/matero. El hongo creció en los sustratos durante 15 días y se aplicó al suelo mezclándolo ocho días antes, al momento y ocho días después de inocular cada planta con 4000 huevos de M. incognita. Cada tratamiento se replicó cuatro veces evaluando el número de nudos en las raíces 65 días después de la inoculación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 23. La aplicación del agente biológico P. lilacinus ocho días antes de inocular el nemátodo resultó en un grado de control mayor que su aplicación al momento u ocho días después de la inoculación del nemátodo. Cuando P. lilacinus se aplica ocho días antes en cantidades de sustrato mayor, se aprecia una tendencia a aumentar el grado de control. No parece haber mayores diferencias entre las dos clases de sustrato.

Este experimento se repetirá próximamente para confirmar las observaciones realizadas.

TABLA 23. EFECTOS DE DOS DOSIS DE SUSTRATO PARA INCREMENTO DE P. lilacinus Y LA EPOCA DE APLICACION SOBRE EL CONTROL DE M. incognita EN TOMATE DE ARBOL.

SUSTRATO	DOSIS(gr/matero)	Epoca ^{1/}	NUMERO NUDOS/PLANTA
MT ^{2/}	10	-8	9,33
MT	30	-8	2,00
A ^{3/}	10	-8	9,66
A	20	-8	5,33
MT	10	0	20,33
MT	30	0	23,33
A	10	0	58,66
A	20	0	31,66
MT	10	+8	25,00
MT	30	+8	62,33
A	10	+8	61,35
A	20	+8	40,00

1/ -8: ocho días antes; 0: al momento; +8: ocho días después de inocular el nemátodo.

2/ MT: P. lilacinus incrementado en granos de maíz trillado.

3/ A: P. lilacinus incrementado en granos de arroz entero.

REFERENCIAS

Centro Internacional de la Papa. 1979. Control biológico de nemátodos. Circular CIP. Volúmen VII. Número 3.

Centro Internacional de la Papa. 1980. Un hongo como control biológico del nemátodo del nudo de la raíz. Circular CIP. Volúmen VIII. Número 10.

Puerta, O.D. 1984. Maíz trillado, un sustrato promisorio para el cultivo de Paecilomyces lilacinus. En: Instituto Colombiano Agropecuario. Sección Fitopatología. Informe de Labores C.R.I. "La Selva". Medellín, p 6-7.

OLEAGINOSAS

GIRASOL

ENFERMEDADES ASOCIADAS CON EL CULTIVO DE GIRASOL *

Francia Varón de Agudelo **

INTRODUCCION

El cultivo del girasol Helianthus annus L. por su contenido de proteína y por la calidad de su aceite, se presenta como una alternativa para incrementar la producción de aceite en el país. En la actualidad se está incrementando especialmente en el Valle del Cauca, sembrándose solo o en asociación y los Ingenios Azucareros lo están utilizando para diversificar sus tierras y aumentar la rentabilidad de la caña de azúcar.

El incremento o la introducción de un cultivo en un área tiene como consecuencia la aparición de disturbios especialmente de tipo patológico que limitan en mayor o menor grado la producción.

Durante el proceso de adaptación del girasol, en el Valle del Cauca se han venido presentando diferentes disturbios patológicos, los cuales necesitan ser identificados para poder obtener información sobre el manejo que se le debe dar al cultivo para lograr un buen control de estas enfermedades.

OBJETIVOS

- Identificar las enfermedades en condiciones de campo.
- Realizar aislamientos en el laboratorio.

- Comprobar la patogenicidad de los microorganismos aislados mediante inoculaciones controladas.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron visitas a diferentes cultivos que presentaban problemas o síntomas de enfermedad y se tomaron muestras de las partes afectadas, las cuales fueron procesadas en el laboratorio para realizar los aislamientos respectivos.

Igualmente se recibieron muestras tomadas por los Ingenieros Agrónomos de Lloreda, de los Ingenios Azucareros y del Programa de Leguminosas de Grano.

Para los aislamientos de los patógenos, se siguió la metodología tradicional utilizada para hongos, bacterias y nemátodos.

RESULTADOS

A partir del segundo semestre de 1984 se comenzaron a realizar aislamientos de las muestras de hojas, tallos, nervaduras, raíces y suelo. (Tabla 24). De acuerdo con su sintomatología, las enfermedades se describen como sigue:

1. Podrición suave del tallo. Se ha encontrado en casi todos los lotes. La mayor incidencia fué en el Hormiguero especialmente en los híbridos D0705 y D0730, se puede presentar en parches o en plantas aisladas y sus síntomas se manifiestan en tiempo de alta humedad relativa. Los síntomas son sistémicos y se caracterizan por la presencia de aéreas hidróticas en el tejido seguido de una descomposición rápida, en la mayoría de los casos con mal olor y exudado de color café o negro (Figura 4).

TABLA 24. DISTURBIOS ASOCIADOS CON GIRASOL EN EL VALLE DEL CAUCA. 1984 B - 1985 B.

ENFERMEDAD	PATOGENOS	LOCALIDAD	AFECTANDO	HIBRIDO
1. Pudrición suave del tallo	Bacteria	Providencia	Hojas, pecíolos	D0855
		Pradera	tallos, nervaduras	D0705
		La Unión		D0730
		Jamundí (Villa Colombia)		Otros
		Miranda (Ortugal)		
		Hormiguero Bolo		
2. Pudrición del cuello y raíz	<u>Sclerotium</u> sp.	ICA-Palmira Ing. Providencia Jamundí	Cuello, raíz	Varios
3. Mancha foliar	<u>Alternaria</u> sp.	La Unión Pradera (La Lorena) Jamundí Providencia ICA-Palmira	Hojas	Varios
4. Oidium	<u>Oidium</u> sp.	El Hormiguero Jamundí	Hojas Tallos	D0705 Varios
5. Pudrición basal del tallo	<u>Fusarium</u> sp. y otros	Ing. Manuelita Pradera (La Lorena)	Raíces Tallo, cuello	D0705 Varios
6. Pudrición del capítulo	Hongo algodonoso identificado como <u>Pythium</u> .	Providencia	Capítulo Semillas	D0705
7. Nemátodos	<u>Helicotylenchus</u> sp.	El Hormiguero	Suelo	D0705
	<u>Rotylenchulus</u> sp.			D0730
8. Quemazón de hojas	Posible desorden fisiológico	En todas las áreas	Hojas	Varios
9. Mancha negra	No identificado	Hormiguero, El Bolo Buga.	Tallo	Varios

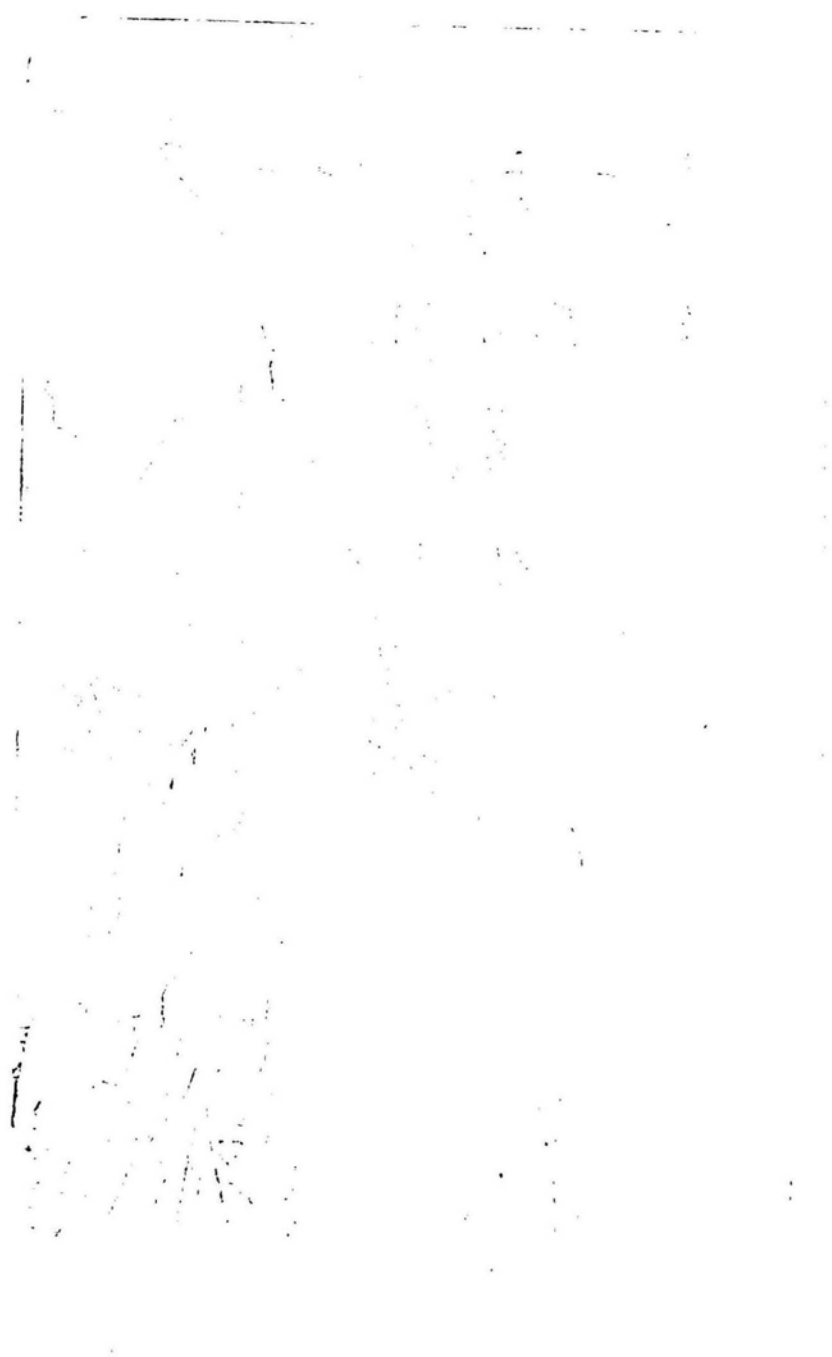


FIGURA 4. Síntomas severos de pudrición en el tejido inducidos por la bacteria.

La enfermedad puede empezar en los pecíolos y pasar a las hojas descomponiendo las nervaduras, algunas veces comienza en el tallo y asciende hasta el capítulo doblando prematuramente, el tejido interior o médula se descompone produciendo huequera e induciendo volcamiento de la planta. La enfermedad se presenta en cualquier estado de desarrollo del cultivo, en plántulas hay muerte prematura y las hojas secas quedan adheridas al tallo. Cuando la enfermedad se presenta en época tardía hay pudrición del tejido pero los capítulos llegan a su maduración pudiéndose salvar la producción.

Esta enfermedad está asociada con una Bacteria no identificada, la cual ha sido inoculada en condiciones de invernadero, lográndose reproducir los síntomas observados en el campo. En inoculaciones por punción se han inducido síntomas de pudrición en el tallo y por aspersión manchas hidróticas en las hojas, pecíolos y tallo que al coalescer necrosan el tejido interfiriendo las nervaduras en forma sistémica.

2. Pudrición del cuello y raíz. Se ha presentado en varios lotes con mayor incidencia en el Ingenio Providencia. La enfermedad se manifiesta por la presencia de plantas marchitas con las hojas dormidas y muerte prematura. En la base del tallo (cuello de la raíz) se presenta una lesión seca de color café acompañada generalmente de un micelio algodonoso blanco con formación de esclerocios inicialmente blancos que posteriormente se tornan de color pardo y de forma redondeada. (Figura 5). Esta enfermedad está asociada con el hongo Sclerotium sp. posiblemente S. rolfsii, el cual resultó patogénico en condiciones controladas induciendo marchitamiento y muerte prematura de las plantas.
3. Manchas foliares. Se han encontrado en todos los sitios en forma esporádica y aislada, especialmente en hojas bajas. Los síntomas se caracterizan por manchas necróticas rodeadas de un halo clorótico y ocasionalmente se presentan estas manchas en forma de anillo (Figura 6). Cuando las manchas coalescen forman aéreas necróticas



FIGURA 5. Pudrición del cuello y raíz. Presencia de micelio y esclerocios, característicos de la pudrición causada por Sclerotium sp.

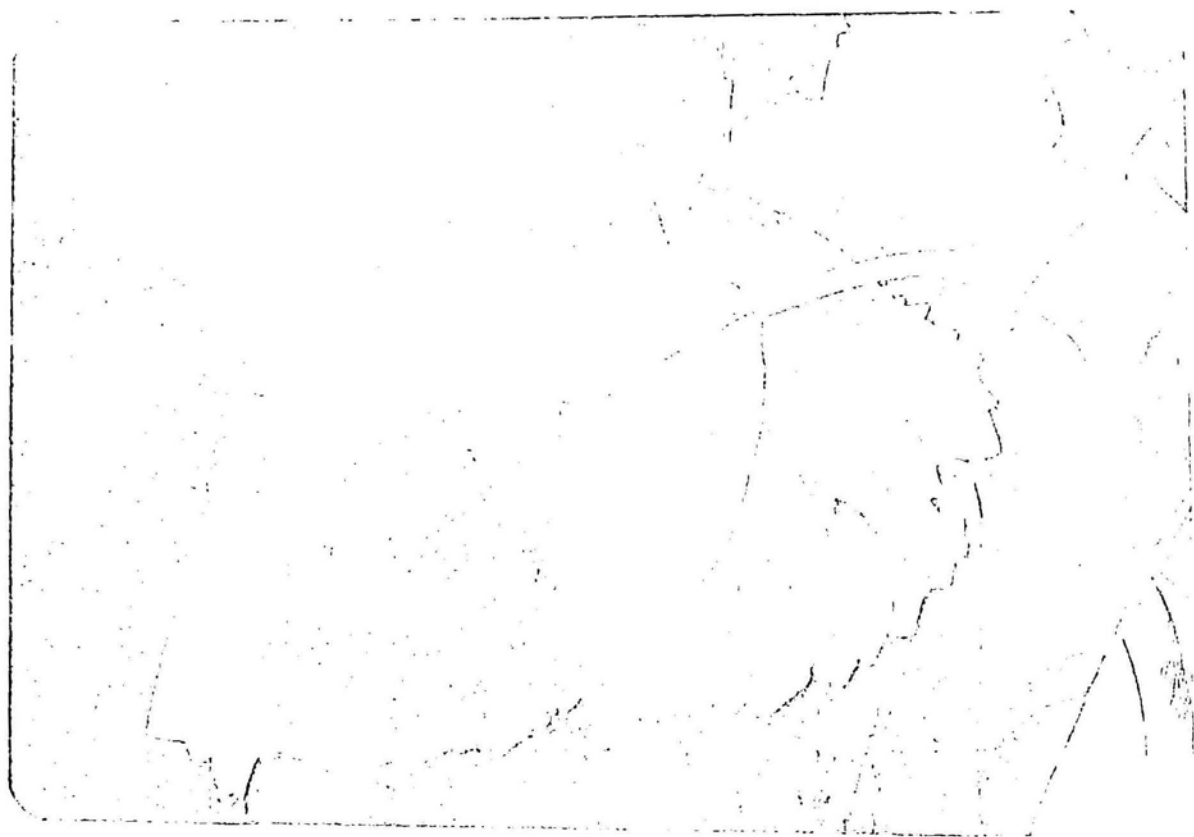


FIGURA 6. Manchas necróticas rodeadas de clorosis. Síntomas asociados con Alternaria sp.

mayores. Unas manchas similares han sido observadas en los sépalos de la flor. En aislamientos de laboratorio se ha encontrado Alternaria sp., lográndose reproducir las manchas necróticas, en condiciones controladas no se obtuvieron manchas en forma de anillo, ni tampoco lesiones en tallo y pecíolo.

4. Oidium. Se encuentran cuando la planta ya está adulta especialmente en las hojas bajas. Fué un poco abundante en Jamundí (Villa Colombia) y de menor incidencia en el Hormiguero. Sus síntomas se manifiestan por la presencia de un mildew blanco o grisáceo en el haz de las hojas y ocasionalmente en tallos. Puede llegar a cubrir toda la lámina foliar. Se ha observado hasta el momento en plantas adultas afectando hojas bajas.

Al hacer el análisis al microscopio se comprobó la presencia de las estructuras propias del hongo Oidium sp., agente causal de esta enfermedad.

5. Pudrición basal del tallo. Se ha presentado con mayor incidencia en 1985B, en el Ingenio Manuelita en los híbridos DO-705 y DO-730 y había sido observado en la Lorena (Pradera). En el Ingenio Manuelita se presentó en girasol, asociado con caña de azúcar en la época cercana a la floración. Las plantas afectadas por esta enfermedad son fácilmente reconocidas en el campo, pues presentan una flacidez de las hojas, con marchitamiento y secamiento de éstas. Al observar la parte basal del tallo se nota un secamiento de la epidermis o corteza, algunas veces acompañado de un micelio blanco o rosado anaranjado. Este secamiento puede alcanzar hasta unos 10 cms. a partir del cuello de la raíz. En un corte longitudinal del tallo se observa una necrosis rojiza de los haces vasculares, la cual se extiende a las raíces que tienen una coloración rosada; en estados avanzados de marchitamiento se observa huequera y destrucción de la médula. De plantas con esta sintomatología se han aislado 4 hongos, dos de los cuales pertenecen al género Fusarium sp., los cuales serán sometidos a inoculación para las pruebas de patogenicidad y así poder precisar el agente causal del mismo.

6. Pudrición del capítulo. Se ha observado solamente en el Ingenio Providencia por vez primera en 1995B, en capítulos cercanos a la madura -

ción. Los capítulos afectados presentan una pudrición en la parte de unión del tallo con la flor, manifestándose un abundante micelio blanco algodonoso, el cual atravieza el tejido y pasa a afectar la semilla; en estados más avanzados el hongo descompone todo el capítulo induciendo mal olor. Este hongo ha sido aislado y purificado en medio de cultivo pero su identificación no se ha logrado por la ausencia de fructificación, pertenece al grupo de los Ficomice - tos; fué inoculado en condiciones de invernadero para comprobar su patogenicidad y resultó ser patógeno causando una pudrición en el tallo de las plantas.

7. En el suelo. En muestras de suelo se han encontrado poblaciones relativamente bajas de los nemátodos Helicotylenchus sp. y Rotylenchulus sp. Hasta el momento se desconoce el daño que pueden estar ocasionando estos parásitos en girasol, pues no se observan lesiones en las raíces ni síntomas externos en la planta.
8. Quemazón de hojas. Con bastante frecuencia se está presentando en lotes de girasol un disturbio que se manifiesta por una quemazón foliar principalmente en las hojas superiores.

Las hojas comienzan a necrosarse del borde hacia adentro o de adentro hacia afuera, seguido de encartuchamiento hacia arriba, y acompañado algunas veces de manchas concéntricas abundantes en todo el tejido necrosado. Tanto el tallo como las raíces permanecen sanas. A pesar de continuos aislamientos no se ha podido obtener microorganismos asociados con este disturbio. Se sospecha que puede estar relacionado con desórdenes fisiológicos como cambios bruscos de temperatura, deficiencias nutricionales, toxicidad, etc.

9. Mancha negra. Esta enfermedad ha sido observada en varios lotes con baja incidencia hasta el momento. Sus síntomas se caracterizan por parches o manchas negras en el tallo, especialmente en la base de los pecíolos y puede ascender en algunos casos hasta las nervaduras de las hojas, las cuales se marchitan y mueren.

Al hacer un corte longitudinal del tallo se observa que la médula se encuentra sana y sólo la corteza está afectada. En algunas ocasiones los pecíolos de las hojas están rajados o abiertos y necrosados.

De muestras con esta enfermedad no se han aislado microorganismos hasta el momento, muy posiblemente porque no se ha usado el medio ideal; se espera obtener en un futuro el agente causal.

DISCUSION

Se comprobó en condiciones de invernadero la patogenicidad de diferentes aislamientos de bacterias, determinándose que la pudrición suave del tallo es causada por una bacteria. Algunos investigadores han registrado bacterias en diferentes sitios del mundo causando diferentes enfermedades del girasol.

Entre ellas tenemos: Pseudomonas syringae, P. solanacearum, Pseudomonas sp. y Erwinia sp., esta última causando pudrición suave del tallo (Zimmer y Hoes, 1978).

La pudrición del cuello o raíz causada por Sclerotium sp. posiblemente S. rolfsii.

Mancha foliar asociada con Alternaria sp., de la cual se han registrado varias especies, entre ellas las más importantes son : A. zinniae, A. helianthi y A. tenuis (Zimmer y Hoes, 1978).

Oidium o mildew, causado por el hongo Oidium sp., estado asexual del hongo, Erysiphe sp. (Sarasola y Sarasola, 1975 y Zimmer y Hoes, 1978).

Pudrición basal del tallo, hasta el momento no se han realizado las pruebas de patogenicidad. Estos síntomas coinciden con los registrados para Fusarium moniliforme, Rhizoctonia solani, Phytophthora drechleri y Pythium aphanidermatum (Zimmer y Hoes, 1978).

Pudrición del capítulo, del cual se ha aislado un hongo aún no identificado del grupo de los Ficomycetos. Síntomas de pudrición de capítulo son inducidos por diferentes patógenos entre los cuales los más importantes son: Rhizopus sp., Botrytis cinerea y Sclerotinia sclerotiorum (Fonseca y otros, 1979; Sarasola y Sarasola, 1975; Zimmer y Hoes, 1978).

Mancha negra, aún no se ha podido encontrar su agente causal, síntomas parecidos son inducidos por diferentes patógenos registrados previamente en otros países como Phoma oleracea var. Helianthi, Helminthosporium sp., Macrophomina phaseoli, virus, etc. (Fonseca, 1979, Bruni, 1975, Zimmer y Hoes, 1978).

CONCLUSIONES

- La enfermedad de más amplia distribución es la pudrición suave del tallo causada por una bacteria y es quizás la que representa potencialmente un mayor problema.
- En orden de importancia le siguen las pudriciones de cuello y tallo porque pueden llegar a disminuir población de plantas.
- Por último la pudrición del capítulo que puede llegar a reducir notablemente los rendimientos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del Programa de Leguminosas de Grano del Centro Nacional de Investigaciones Palmira, al Ingeniero Orlando Agudelo y a los Técnicos de Lloreda Grasas, I.A. Humberto Potes e I.A. John Brown.

REFERENCIAS

- FONSECA, E.A.; N. MARANGON; O. MONJE y S. CACERES, 1979. Girasol. AACREA. Cuaderno de Actualización Técnica No. 26. 36 p.
- SARASOLA, A.A. y M.A. ROCCA DE SARASOLA. 1975. Fitopatología. Curso Moderno Tomo II. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 374 pp.
- BRUNI, O. 1975. Peste negra del Girasol. In Fitopatología. Curso Moderno. Tomo II. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires 253 - 255.
- ZIMMER, D.E. and J.A. HOES, 1978. Diseases. In Sunflower Science and Technology. J. F.F. Carter. Editor. Madison. 225-262 pp.

HORTALIZAS

ARVEJA

RECONOCIMIENTO DE ENFERMEDADES EN ARVEJA

Jorge Velandia

ANTECEDENTES

La alta incidencia de enfermedades en arveja conllevó a su desaparición en algunas zonas de cultivo en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santanderes entre otros. Con el inventario de enfermedades, se podrá establecer cuales son las más limitantes del cultivo a nivel local y nacional y orientar los trabajos de investigación en el control de las mismas.

OBJETIVO

Disponer de un inventario y descripción de las enfermedades que afectan a la arveja en Colombia.

MATERIALES Y METODOS

En los Municipios de Arbeláez, Silvania y Usme se inspeccionaron cultivos de arveja en diferentes estados de desarrollo. Después de haber hecho un recorrido por el lote, se tomó información de su localización y de las enfermedades que lo afectaban.

RESULTADOS

En 9 cultivos de arveja inspeccionados se registró con frecuencia plantas amarillas dispersas por el lote, con pudrición de raíces por Fusarium sp. Entre las manchas foliares, fué común los ataques por Ascochyta sp seguidas de Peronospora pisi (Tabla 25). También fueron observados ataques por Oidium sp, en cultivos de arveja en estado avanzado de desarrollo; de Colletotrichum pisi en cultivos localizados en zonas muy frías y con alta precipitación (localidad de Usme) ; y de Meloidogyne sp. en cultivo de arveja que se tenía en asocio con pepino cohombro.

En Tibaitatá, se observó en plantas de arveja Guatecana SM ICA una nueva enfermedad al parecer de origen viroso. Las plantas afectadas presentaron síntomas de clareamiento de nervaduras y mosaico severo. En invernadero se logró transmisión de la enfermedad mediante inoculación mecánica y por medio del áfido Myzus persicae.

DISCUSION

Entre las enfermedades reconocidas en los cultivos de arveja inspeccionados en los municipios de Arbeláez, Silvania y Usme, el amarillamiento y marchitez de las plantas por Fusarium sp. y manchas foliares por Ascochyta sp. son las enfermedades más frecuentes del cultivo. Estos resultados concuerdan con los registrados por Velandia(1983) al considerar que estas dos enfermedades son las más limitantes del cultivo en otros cinco municipios de Cundinamarca. En el estudio etio-

TABLA 25. GENEROS DE HONGOS QUE FUERON OBTENIDOS CON MAS FRECUENCIA EN CULTIVOS DE ARVEJA.

Municipios	Veredas	No. de la muestra	Sistemas de Cultivo	Género de hongos		
				Fusarium sp	Ascochyta sp	P. pisi
Arbeláez	Paramillo	1	arveja/fríjol/papa ^{1/}	- ^{3/}	+	-
	Santa Bárbara	2	monocultivo en surcos	+	+	-
	Santa Bárbara	3	arveja/pepino cohombro	+	+	+
Silvania	Subia	4	monocultivo con espalderas	+	+	+
Usme	El Destino	5	monocultivo con espalderas	+	+	+
	El Destino	6	arveja con espalderas//papa ^{2/}	-	-	-
	Olarte	7	monocultivo al boleó	+	+	+
	Olarte	8	monocultivo al boleó	+	+	-
	Olarte	9	arveja con espalderas//papa	-	+	+

^{1/} Siembras de arveja en asocio (/) o intercalada

^{2/} Por tratarse de un cultivo de 17 días, no fueron observadas enfermedades

^{3/} Presencia (+) o ausencia (-) de la enfermedad causada por este patógeno

lógico del amarillamiento de la arveja, Velandia(1981) concluyó que se debía a pudrición de raíces por F. oxysporum. Yoshii (1975), también estimó que en la Sabana de Bogotá la enfermedad más limitante de la arveja es la causada por Mycosphaerella pinodes (A. pinodes).

CONCLUSIONES

1. En los cultivos de arveja inspeccionados se reconocieron enfermedades causadas por Fusarium sp, Ascochyta sp, Peronospora pisi , Colletotrichum pisi, Oidium sp y Meloidogyne sp.
2. De estos patógenos, Fusarium sp. y Ascochyta sp se consideran los más limitantes del cultivo.

REFERENCIAS

1. Velandia, J. Estudio de las pudriciones radicales de la arveja (Pisum sativum L.) en Cundinamarca y Boyacá. Bogotá, UN-ICA. Tesis M. Sci 1981, 100 p.
2. Velandia, J. Informe Anual del Programa de Fitopatología, CNI Tibaitatá. 1983.
3. Yoshii, K. Tratamiento de semilla de arveja con benomil para el control de Mycosphaerella pinodes. Fitopatología, v. 10 No. 1 p. 41-44. 1975.

EVALUACION DE FUNGICIDAS POR SU EFICIENCIA EN EL CONTROL DE Ascochyta sp.

Jorge Velandia

ANTECEDENTES

Una de las principales enfermedades foliares de la arveja, son las manchas ocasionadas por el complejo fungoso del género Ascochyta (A. pisi; A. pinodes y A. pinodella). Si las condiciones ambientales son favorables al desarrollo de la enfermedad y no se hace control de ésta, el rendimiento se puede reducir en un 50%.

OBJETIVO

Determinar la eficiencia de 9 fungicidas en el control de Ascochyta sp. en arveja Guatecana-SM-ICA.

MATERIALES Y METODOS

Nueve fungicidas (Tabla 25A) fueron evaluados por su eficiencia en el control de Ascochyta sp en arveja Guatecana SM-ICA. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. La parcela tuvo cuatro surcos de 5 m de largo separados a 0,92 m. Por surco fueron sembradas 50 semillas, empleando en el cultivo el sistema de espaldas. Las aspersiones fueron hechas cada 15 días.

Se tomaron datos de: germinación, severidad de la enfermedad en el momento de las aplicaciones y rendimiento en grano seco. A estos datos se les hizo análisis de varianza y prueba de Tukey. Durante el experimento se llevó registro de la precipitación.

RESULTADOS

Los resultados de este experimento se muestran en la Tabla 25A. El bajo porcentaje de germinación se debió al daño de plántulas por pájaros.

TABLA 25A. Evaluación de nueve fungicidas por su eficiencia en el control de Ascochyta sp en arveja Guatecana SM - ICA.

Fungicidas	Dosis del Producto (g/l)	Germinación (%)	Severidad de la enfermedad		Rendimiento Kg/ha	Incremento del Rendimiento (%)
			120	150 días		
Benomil	0,5	66,7	10,3 bc *	54,7 e	1489,3 a	181,6
Clorotalonil	2,5 ml	66,6	14,8 bc	66,1 cde	1334,3 ab	162,7
Zineb	3,0	63,3	19,1 abc	82,2 abc	1100,0 bc	134,2
Fentin acetato + Maneb	0,5	69,8	20,6 abc	88,1 abc	1243,8 ab	151,7
Propineb	3,0	59,0	14,8 bc	59,0 de	1317,5 ab	160,7
Captan	3,0	74,1	20,5 abc	79,5 abcd	1212,8 abc	147,9
TBZ	1 ml	66,5	17,7 abc	73,7 bcde	1405,8 ab	171,5
Delsene	2	68,5	23,3 abc	76,7 bcde	1173,8 abc	143,2
Vitigran	2	72,1	24,8 abc	92,5 ab	1022,8 bc	125,0
Testigo	-	55,0	32,0 a	96,0 a	818 ,0 c	100,0
Precipitación acumulada (m.m.)			184,0	283,0		

* Letras iguales indican que no hubo diferencias significativas al nivel del 5%.

En los primeros 90 días del cultivo, el progreso de la enfermedad fué muy lento por la escasa precipitación (84 mm). El análisis de varianzas mostró diferencias significativas entre los tratamientos, la severidad de la enfermedad y rendimiento. A los 120 días, el control de la enfermedad fué similar entre los tratamientos de fungicidas y significativamente menor con aplicaciones de Benomyl (10,3%), Clorotalonil (14%) y Propineb (14%) que con el testigo (32%).

A los 150 días se presentaron diferencias significativas entre y dentro de los tratamientos en el control de la enfermedad. El mejor control se dió con los fungicidas Benomyl (54%), Propineb (59%), Clorotalonil (66%), TBZ (73%), Delsene 200 (76%) que con el testigo (96%), siendo significativamente diferentes al 5%. Para esta fecha, parte del incremento de la enfermedad es explicable, porque entre la segunda y tercera semana después de las fuertes heladas (-8°C por 2 horas), se presentó un amarillamiento y secamiento foliar enmascarando así las lecturas de la enfermedad. También, a menos de 4 m del experimento, habían cultivos de arveja con un severo ataque de Ascochyta sp los cuales sirvieron de fuente de inóculo permanente.

Con la aplicación de fungicidas, el rendimiento de la arveja en grano seco se incrementó, siendo mayor con fungicidas sistémicos que protectantes. Con Fentin acetato + Maneb, Propineb, Clorotalonil, TBZ y Benomyl el rendimiento fué de 51,60, 62, 71 y 81% respectivamente más que el testigo, siendo diferentes al nivel del 5%. Con Zineb, Captan, Delsene 200 y Vitigran los rendimientos fueron estadísticamente iguales entre sí y con el testigo.

DISCUSION

Los resultados de este experimento consignados en la Tabla 25 A, coinciden con los registrados por Velandia (1983), quien obtuvo un mejor control de Ascochyta sp en arveja y rendimiento con los

fungicidas sistémicos Benomyl y TBZ y con los fungicidas protectantes Clorotalonil y Propineb. Yoshii (1975), encontró que semillas de arveja Oji-Negra con un alto porcentaje de infectación por Mycosphaerella pinodes (A. pinodes) al ser tratadas con Benomyl y con TBZ, se reducía la enfermedad.

CONCLUSIONES

1. Al final del experimento, el control de Ascochyta sp fué significativamente mejor con los fungicidas Propineb (59%), Clorotalonil (66%), TBZ (73%) y con Benomyl (54%) que con el testigo (96%).
2. Con los fungicidas Propineb, Clorotalonil, TBZ y Benomyl el rendimiento fué de 60%; 62%; 71% y 81% respectivamente más que el testigo siendo diferentes al 5%.

REFERENCIAS

- Velandia, J. Informe Anual del Programa de Fitopatología . CNI Tibaitatá. 1983.
- Yoshii, K. Tratamiento de semillas de arveja con Benomyl para el control de Mycosphaerella pinodes. Fitopatología, V. 10, No.1, p. 41-44. 1975.

HABA.-

ESTUDIO Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES VIRALES DEL HABA
EN COLOMBIA

Luz Marina Rico de Cujía

INTRODUCCION

En las zonas de cultivo de haba en Colombia se han encontrado enfermedades causadas por virus que afectan considerablemente esta hortaliza (Guerrero, 1979; Rico de Cujía y Sánchez de Luque, 1979). Los virus además de ser transmitidos mecánicamente tienen como vector al insecto del orden Homóptera: Myzus persicae. Las pérdidas causadas por estas enfermedades oscilan entre 75 y 90% cuando el cultivo es afectado en los primeros estados de desarrollo (Arévalo, 1982).

EXPERIMENTO : Estudios sobre retención de virus por el áfido M. persicae.

OBJETIVOS

1. Determinar el tiempo en que el áfido M. persicae transmite el V -1.
2. Determinar el tiempo en que el áfido M. persicae transmite el V -2.

MATERIALES Y METODOS

Por ser la forma más común de transmisión bajo condiciones de campo, se escogieron formas aladas del vector, procedentes de una colonia libre de virus. Como M. persicae es más eficiente en transmitir V -2 (Rico de Cujía y Marmolejo, 1984), se trabajó con grupos de 10 insectos, mientras que para V -1 se hicieron grupos de a 20. Estos se dejaron en ayuno por 1 h. Las pruebas se efectuaron en forma separada y aislada para cada uno de los virus en mención.

En un ensayo se hicieron 10 grupos y cada uno se dejó por dos minutos en adquisición sobre plantas de haba con los síntomas característicos del virus. Luego se pasaron a plántulas de haba sanas por 10 minutos sobre la primera planta, seguidamente otros 10 minutos sobre la segunda y así sucesivamente cada 10 minutos hasta completar 1 h de transmisión continua con cada grupo seleccionado.

Paralelamente, se hicieron otros 10 grupos, en donde después de adquirir el virus por 2 minutos se les dio 10 minutos de ayuno; a otros 10 grupos 20 minutos y así sucesivamente hasta tener grupos con 1 h de ayuno después de la adquisición. Pasado el tiempo respectivo, cada grupo se pasó a una plántula de haba sana.

En los dos ensayos a los grupos se les dio 2 minutos de inoculación. Inmediatamente después, las plantas inoculadas se asperjaron con un insecticida sistémico para eliminar los insectos que sobrevivieron en cada prueba realizada.

Las plantas inoculadas se dejaron en observación. La presencia de síntomas en ellas, determinaron el tiempo de retención de virus por M. persicae.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con relación a las plantas inoculadas en forma seriada con grupos de insectos colocados cada 10 minutos hasta 1 h. inmediatamente después de la adquisición con el V -2, se encontró que de los 10 grupos evaluados, uno transmitió en forma continua a los 10 y a los 20 minutos. Otro solo lo hizo a los 20 minutos. Así mismo, en dos grupos hubo transmisión a la primera planta y a la tercera. Es decir, el tiempo de retención en pruebas inmediatamente después de adquirir el virus por el insecto fué de 30 minutos. Probablemente donde hubo intermitencia, ninguno de los individuos que conformaba el grupo, probó durante los 10 minutos que estuvo en inoculación, o los que lo hicieron no eran inoculativos. Asi-

mismo, tres grupos de M. persicae con 30 minutos de ayuno y 1 con 40, después de la adquisición del V -2 estuvieron en condiciones de transmitirlo en un período de inoculación de 2 minutos.

Es conveniente anotar que el tiempo de retención del V -2 por el vector es ligeramente semejante en las dos formas estudiadas. Sin embargo, es aconsejable hacer más pruebas con un número mayor de dos grupos puesto que no hubo eficiencia en la transmisión. Es más, en los estudios de retención de V -1 por M. persicae los resultados fueron completamente negativos.

REFERENCIAS

1. AREVALO, P.E. 1982. Evaluación de pérdidas causadas por virus en tres variedades de haba (Vicia faba L.). Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. 94 p. (mimeografiado).
2. GUERRERO, O. 1979. El virus del moteado del haba. ASCOLFI - Informa, 5(1) : 8.
3. RICO DE CUJIA, L. M. y F. MARMOLEJO. 1984. Evaluación de la eficiencia del áfido Myzus persicae Sulzer en la transmisión de dos virus de haba (Vicia faba L.). ICA, Programa Nacional de Hortalizas. Informe Anual de Progreso 1982B - 1983 A. p. 76.
4. RICO DE CUJIA, L.M. y C.SANCHEZ DE LUQUE, 1979. Virus en cultivo de haba (Vicia faba) L. ASCOLFI - Informa. 5(2):23.

LECHUGA

BIOCONTROL DE Sclerotinia spp EN LECHUGA, EN CONDICIONES
DE INVERNADERO

Clemencia Avila de Moreno

INTRODUCCION

Los hongos del suelo patógenos de plantas causan graves enfermedades en los cultivos, siendo lo más común pudriciones radiculares y vasculares. El empleo de químicos para su control no es recomendable por lo costoso, dada la cantidad de producto necesario, la alta toxicidad para animales y humanos y la sofisticada aplicación. Las recomendaciones de control cultural como rotación de cultivos, o no siembra por determinados períodos es impracticable por el costo que representa esta actividad.

El control microbiológico surge como una alternativa a la solución de estos problemas puesto que este control es inocuo, de fácil aplicación y compatible con el ecosistema en el cual interactúan. El control biológico de patógenos de plantas por la adición de microorganismos antagónicos al suelo, es un medio potencial, no químico, para el control de enfermedades (3).

El control biológico de patógenos puede actuar en cinco frentes: 1) Reduciendo la densidad de inóculo; 2) Reemplazando el patógeno con saprófitos; 3) Suspensión de la germinación o crecimiento o interferencia con la patogenicidad del organismo a controlar; 4) protección del sitio de infección y 5) estimulación de la resistencia del hospedero o protección cruzada (2). En el desarrollo del proyecto se empleará uno u otro frente dependiendo del patógeno a controlar, de la planta hospedera y del organismo controlador que se desee usar. Para desarrollar un buen método de biocontrol es necesario el conocimiento de la

biología y epidemiología de la enfermedad a controlar y de la ecología del cultivo (4).

La pudrición de la lechuga causada por el hongo Sclerotinia sp(5) es un problema que se ha ido incrementando en la región. En el país se siembran aproximadamente 3.500 has. en lechuga y uno de los principales problemas de este cultivo es la enfermedad causada por Sclerotinia sp (Jaime Osorio, Programa de Hortalizas 1985, Comunicación personal).

La lechuga es atacada por los hongos patógenos Sclerotinia minor y S. sclerotiorum y ambas especies causan pudrición. Generalmente S. minor inicia su infección por medio del micelio proveniente de los esclerocios germinados y S. sclerotiorum lo hace a partir de los ascosporas provenientes de los apotecios producidos por los esclerocios. Así, los fumigantes dan un buen control contra S. minor pero no contra S. sclerotiorum (1). Para un buen control de esta enfermedad es necesario contar con un producto que ataque eficientemente ambas especies.

OBJETIVO

Encontrar un método fácil e inocuo para controlar la enfermedad en lechuga producida por el hongo Sclerotinia sp y además de esto, tener un modelo de manejo de hongos antagónicos para el control de patógenos de plantas.

MATERIALES Y METODOS

Bajo condiciones de invernadero, en suelo infestado con Sclerotinia sp., se establecieron microparcels separadas por una tabla de madera de 0,30 m de ancho por 1,65 de largo. Cada microparcels constaba de 3 surcos separados 0,20 m. En cada surco se sembraron 7 plantas de lechuga de la variedad Calmar separadas 0,20 m. Cada parcela correspondía a un tratamiento, y cada tratamiento a cada uno de los siguientes hongos antagónicos Trichoderma harzianum Rifai,

Trichoderma viride Pers.: Fr., Trichoderma harzianum Rifai, Gliocladium virens J. Miller, Giddens & Foster; Trichoderma longibrachiatum Rifai, Penicillium javanicum v. Beyma, Mucor plumbeus Bonorden, Penicillium shaarii Stolk & Scott y un testigo (suelo infestado).

En el momento del trasplante, las 21 plántulas de cada parcela se introdujeron en suspensión del hongo antagónico correspondiente y luego de la siembra, cada planta se regó con suspensión del mismo hongo antagónico. Se tomaron datos de plantas muertas, plantas con síntomas y plantas sanas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 26 se observa que los mejores controles de la enfermedad en lechuga causada por Sclerotinia sp fueron, en su orden, aislamientos antagónicos Penicillium shearii Stolk & Scott, Trichoderma longibrachiatum Rifai, Trichoderma harzianum Rifai, Trichoderma viride Pers.:Fr. En las plantas provenientes de las parcelas tratadas con los aislamientos Penicillium shearii Stolk & Scott y Trichoderma longibrachiatum Rifai, se observó en general un menor desarrollo que en las plantas de las parcelas 1-2,3 y 4.

Los aislamientos de hongos antagónicos Trichoderma harzianum Rifai y Trichoderma viride Pers.:Fr., se vislumbran como promisorios para el control de Sclerotinia sp.

REFERENCIAS

1. ADAMS, P. B. 1983. Application of methan sodium by sprinkler irrigation to control lettuce drop caused by Sclerotinia minor. Plant Disease 67: 24-26.
2. COOK, K. S. 1979. Antagonism and biological control: concluding remarks. p. 653-657. In : Shippers B. y Gams W. (ed) soil borne plant pathogens. Academic press. Londres.

TABLA 26. EFICIENCIA DE AISLAMIENOS DE HONGOS ANTAGONICOS PARA EL CONTROL DE Sclerotinia sp EN LECHUGA.

	Aislamiento <u>I.harzianum</u>	Aislamiento <u>I.harzianum</u>	Aislamiento <u>I.harzianum</u>	Aislamiento <u>I. viride</u>	Aislamiento <u>I.harzianum</u>	Aislamiento <u>G. virens</u>	Aislamiento <u>T.longibra- chiatum</u>	Aislamiento <u>Penicillium javanicum</u>	Aislamiento <u>Mucor plum- beus</u>	Aislamiento <u>P. shearii</u>	Testigo
No. plantas muertas	2	3	5	5	12	7	3	8	7	0	10
No. plantas con síntomas	3	2	3	6	3	5	2	7	5	4	6
No. plantas sanas	16	16	13	10	6	8	16	6	9	17	5
% eficiencia*	76	76	62	48	29	38	76	29	43	81	24

* Tomado con base en el total de plantas relacionándolo con el número de plantas sanas en cada parcela.

3. ELAD, R.; CHET, I.; KATAN, J. 1979. Trichoderma harzianum: A biocontrol agent effective against Sclerotium rolfsii and Rhizoctonia solani. Phytopathology 70: 119-124.
4. GARRET, S. D. 1975. Toward biological control of soil borne plant pathogens. p. 4-17. In : Baker, K. F. y Snyder, W. (ed) Ecology of soil borne plant pathogens university of California press Berkeley. Los Angeles.
5. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Programa de Hortalizas. S. A. Hortalizas. Manual de Asistencia Técnica, Bogotá.

DETERMINACION DE MALEZAS HOSPEDANTES DE Sclerotinia sp.

Clemencia Avila de Moreno

INTRODUCCION

Las malezas en cultivo juegan un papel importante no solo desde el punto de vista de competición de nutrientes, sino como hospedantes de patógenos.

Conocer la clase de malezas hospedantes, las lesiones que el patógeno les causa y la forma de multiplicación de éste, es conveniente para tener una idea de cómo puede ser la sobrevivencia de un patógeno en determinado sitio y cómo se podría dar un adecuado manejo a las malezas como parte de un control integrado.

OBJETIVOS

Conocer algunas de las malezas hospedantes de Sclerotinia sp.

MATERIALES Y METODOS

En el infestario de Sclerotinia sp de lechuga situado en el invernadero No. 4, se observó que en los sitios en donde la lechuga había desaparecido por acción del patógeno, no crecían malezas o la cantidad de ellas era mínima, solo un tiempo después estos sitios eran colonizados por malezas.

En el infestario se dejaron crecer las malezas libremente, se reforzó la acción del patógeno con una aplicación de Sclerotinia sp a cada planta y se observó su reacción. Las malezas que después de un tiempo permanecían vivas se examinaron para observar si había o no presencia de esclerocios o si presentaban lesiones causadas por el hongo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las condiciones bajo las cuales se realizó el ensayo se encontró que las malezas presentes se podían agrupar en tres categorías (Tabla 27), de acuerdo al grado de afección por Sclerotinia sp: a) Inmunes : malezas en las cuales no se observa presencia del patógeno; b) Portadoras: se observan algunos signos del patógeno con micelio, esclerocios, pero la planta convive con el hongo sin que aparentemente le cause perjuicio; c) Susceptibles: aquellas malezas que presentan pudriciones fuertes, esclerocios y el hongo llega a matar la planta.

TABLA 27. RESPUESTA DE LAS MALEZAS PRESENTES EN EL INFESTARIO DE Sclerotinia sp A LA ACCION DEL PATOGENO.

INMUNE	PORTADORA	SUSCEPTIBLE
<u>Nicotiana tabacum</u>	<u>Oxalis corniculata</u>	<u>Matricaria chamomilla</u>
<u>Triticum aestivum</u>	<u>Galinsoga parviflora</u>	<u>Gnaphalium spicatum</u>
<u>Malva silvestris</u>	<u>Capsella bursa pastoris</u>	<u>Plantago mayor</u>
<u>Veronica persia</u>	<u>Borago officinalis</u>	
<u>Sonchus asper</u>	<u>Radicula nasturtium</u>	
<u>Pennisetum clandestinum</u>	<u>Chenopodium paniculatum</u>	
<u>Bromus catarticus</u>	<u>Rumex crispus</u>	
	<u>Amarantus dubius</u>	

ZAPALLO

RECONOCIMIENTO DE HOSPEDANTES DEL VIRUS DEL MOSAICO DEL ZAPALLO

Francia Varón de Agudelo

OBJETIVOS

Identificar especies susceptibles al virus del mosaico del zapallo.

MATERIALES Y METODOS

Con el fin de obtener más información en cuanto a los hospedantes del virus del mosaico del zapallo, se inocularon mecánicamente otras especies en condiciones de invernadero .

Como fuente de inóculo se utilizó extracto de plantas de zapallo con síntomas característicos de la enfermedad conservadas en el invernadero.

RESULTADOS Y DISCUSION

La especie Cucurbita sp. Var. Zuchine, fué susceptible al virus del mosaico del zapallo, recuperándose nuevamente en zapallo (Tabla 28).

La especie Chenopodium quinoa, ha sido registrada como hospedante para lesiones locales del virus del mosaico de la sandía, virus que muy posiblemente está relacionado con el del mosaico del zapallo. Por esta razón se volvió a inocular esta especie en condiciones más adecuadas para su desarrollo encontrándose unas lesiones cloróticas que no pudieron ser recuperadas a zapallo.

Se seguirá insistiendo con inoculaciones periódicas, pues en caso de ser una hospedante de lesiones locales del virus del mosaico del

TABLA 28. ESPECIES DE PLANTAS INOCULADAS EN INVERNADERO CON EL VIRUS DEL MOSAICO DEL ZAPALLO. 1985A.

ESPECIE	Número de plantas		% Transmisión
	Inoculadas	con síntomas	
<u>Cucurbita pepo</u> Var. Zuchine	6	4	67
<u>Ruffa cilíndrica</u>	22	0	0
<u>Cucumis metuliferus</u>	16	0	0
<u>Carica papaya</u>	15	0	0
<u>Glycine max</u>	15	0	0
<u>Chenopodium quinoa</u>	30*	5	16

* Síntomas en forma de lesiones cloróticas no sistémicas.

zapallo, serviría como diferencial para identificar el virus, además de que podría ser utilizada para purificación de aislamientos a partir de monole - siones.

Posteriormente se piensa evaluar toda la colección de Cucurbitáceas del Programa de Hortalizas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Programa de Hortalizas el suministro de materiales.

REFERENCIAS

VARON DE AGUDELO, F.y J. JARAMILLO. 1984. Etiología de un disturbio vi - ral en el cultivo del zapallo Cucurbita sp. Informe de Labores. Sec - ción Fitopatología 1983B, 1984A. ICA Palmira.

LEGUMINOSAS

FRIJOL

EVALUACION DE TRES FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE Ascochyta spp. Y ANTRACNOSIS EN FRIJOL VOLUBLE

Pablo J. Tamayo, Jorge L. Suescún, Rafael A. Navarro

INTRODUCCION

La enfermedad de mayor incidencia en cultivos de fríjol del oriente antioqueño ha sido la antracnosis. En los últimos dos años un ataque excepcionalmente severo de la denominada mancha de Ascochyta ha causado preocupación entre técnicos y agricultores. Si bien la incidencia y el daño ocasionado por los patógenos varía entre semestres y entre variedades, se puede decir que esta última enfermedad es ya endémica a la región. A pesar del uso de fungicidas tradicionales ambas enfermedades pueden estar causando pérdidas similares a las registradas en otras regiones de Colombia(1) sin que se posea un estimativo de su importancia o una recomendación de control.

OBJETIVO

Determinar en términos económicos y de producción física las pérdidas de cosecha por causa de la Ascochyta y la antracnosis del fríjol

Comprobar la eficacia de los fungicidas comerciales disponibles para el control de ambas enfermedades.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el CRI "La Selva" entre Agosto de 1984 y Enero de 1985 usando la variedad ICA-Viboral (22.000 plantas/ha.)

en el sistema de relevo con maíz. Se empleó un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones, parcelas de 5 surcos de 8 metros y distancias de siembra en cuadro de 0,92 m. Los fungicidas empleados fueron Benomyl, Mancozeb y Clorotalonil realizando aspersiones cada 8 y 15 días. Los dos primeros se asperjaron solos y combinados, mientras que el Clorotalonil se aplicó solo en las dosis registradas en la Tabla 29.

La aspersión de fungicidas y las lecturas quinceñales de severidad de la enfermedad se iniciaron seis semanas después de emergencia usando las escalas de Horsfall y Barratt (2) y CIAT(4) y finalizaron en el período de maduración. Ciento treinta y cinco días después de siembra se evaluó la severidad de la antracnosis en vainas usando la escala sugerida por Navarro y Puerta (3). Los datos de severidad y rendimiento se obtuvieron en los tres surcos centrales de cada parcela.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en la Tabla 29, el tratamiento con Clorotalonil en dosis de 1,25 cc i.a./1 aplicado cada ocho días, permite obtener incrementos en rendimiento superiores en un 59.5% al testigo controlado. A su vez, la adopción de esta práctica de control también supone incrementos en rendimiento de 51,8 y 49,8% respectivamente, sobre los dos métodos tradicionales de control en la zona, como lo son, la aplicación de benomyl o la mezcla de benomyl + mancozeb cada 8 días.

El comportamiento del fungicida mancozeb en este experimento confirma resultados previos(3) que indican que no es efectivo para el control de antracnosis en frecuencias de aplicación iguales o superiores a 15 días.

En general la severidad de antracnosis y Ascochyta spp. fué menor cuando los productos estudiados se aplicaron cada ocho días, con excepción de la mezcla de benomyl + mancozeb, que a esta frecuencia permitió niveles de severidad de Ascochyta spp. ligeramente superiores al mismo

TABLA 29. EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE Ascochyta spp. Y ANTRACNOSIS EN FRIJOL VOLUBLE. CRI "La Selva", 1984B - 1985A.

Producto	Frecuencia de Aplicación(días)	Dosis (i.a./1)	Rendimiento (kg/ha)	Severidad de Vainas Antracnosis	de Hojas Ascochyta	Enfermedad
Clorotalonil	8	1,25 cc	1260	22,8	8,9*	1,7**
Clorotalonil	15	1,25 cc	990	26,3	9,6	1,8
Benomil	8	0,37 gr	830	26,9	17,5	2,4
Benomil	15	0,37 gr	866	27,5	17,5	2,6
Benomil + Mancozeb	8	0,25 gr + 1,6 cc	841	23,2	16,0	2,6
Benomil + Mancozeb	15	0,25 gr + 1,6 cc	856	33,5	13,6	2,5
Mancozeb	8	2,4 gr	919	21,1	15,3	2,3
Mancozeb	15	2,4 gr	780	34,9	16,5	2,4
Sin Control	--	---	790	38,7	14,6	2,1

* Escala de Horsfall y Barratt (0-100%)

** Escala CIAT (0-5)

tratamiento cada 15 días.

Faltando aún análisis estadísticos y económicos pertinentes se puede asumir que los incrementos en rendimientos antes anotados al aplicar el clorotalonil cada ocho días, justificarían la adopción y uso de esta nueva recomendación dirigida a disminuir las pérdidas de orden patológico en cultivos de frijol voluble del oriente antioqueño.

REFERENCIAS

1. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1983. Informe Anual del Programa de Frijol.
2. HORSFALL, J.G. and R.W. BARRATT. 1945. An improved grading system for measuring plant diseases (Abstr). *Phytopathology* 35: 655.
3. NAVARRO, R. y O.D. PUERTA. 1981. Uso alternado de fungicidas para el control de la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) en frijol (Phaseolus vulgaris) en el oriente antioqueño. *Fitopatología Colombiana* 10(1-2): 2-6.
4. SCHWARTZ, H.F. et al. 1981. Dry bean yield losses by Ascochyta, angular and white leaf spot in Colombia. *Plant Disease* 65 : 494-496.

EVALUACION DE MATERIALES PROMISORIOS DE SOYA POR SU RESISTENCIA AL NEMATODO QUISTE

Francia Varón de Agudelo

INTRODUCCION

La resistencia varietal es una medida muy eficiente para reducir poblaciones de nemátodos a niveles tales que no causen daño económico.

Dentro de los materiales introducidos se cuentan con algunas variedades no comerciales en nuestro medio que presentan resistencia a la raza 3 del nemátodo, población que se encuentra ampliamente distribuida en la zona del Bolo, Palmira y Candelaria (Varón de Agudelo, 1984).

OBJETIVOS

Dentro de los objetivos principales de este experimento existe la evaluación permanente de los materiales y líneas promisorias de soya producidos por el Programa de Leguminosas de grano y la incorporación de genes de resistencia a las variedades comerciales.

MATERIALES Y METODOS

La fase inicial de este experimento se realizó en condiciones de campo y una segunda fase se está realizando en condiciones de invernadero.

- EN EL CAMPO

Durante 1984B, aprovechando una alta incidencia del nemátodo en la Hacienda La Floresta (Bolo), se sembraron 24 materiales seleccionados como promisorios y seis variedades introducidas y seleccionadas como diferenciales por su reacción a las diferentes razas del nemátodo, cinco de las cua-

les presentaron resistencia en condiciones de invernadero.

Por cada material se sembraron 6 surcos, separados entre sí 0,5 m y 3 m de largo. Dos surcos de cada parcela fueron tratados con Furadan 3 G (Carbofuran) a razón de 4,5 kg/ha dejando un surco borde entre cada subparcela. Durante el desarrollo del cultivo se tomaron muestras de suelo y raíces para determinar la población de Heterodera a los 30 días. A la cosecha se midió el rendimiento por m² en cada subparcela.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 30, se muestra la población de Heterodera encontradas en las parcelas tratadas y no tratadas con Furadan. Como se puede observar el nematicida no redujo las poblaciones eficientemente y no existe un buen control en la mayoría de los casos. Solamente aquellos materiales con resistencia presentaron poblaciones muy bajas especialmente hembras. Por no haber un control total del nemátodo, las diferencias de rendimiento entre las parcelas tratadas y no tratadas son muy bajas y en algunos casos hubo una producción mayor en las parcelas no tratadas (Tabla 31).

Según lo observado en los experimentos previos (Varón de Agudelo, 1984), estos materiales probados presentan gran susceptibilidad al nemátodo lo que se confirma nuevamente en este ensayo. El nemátodo se reproduce muy bien en todos los materiales promisorios no así en las variedades introducidas como resistentes : La Fayette, Franklin y Peking.

Al analizar el porcentaje de incremento en rendimiento con el nematicida se tiene un valor que fluctua entre 28 y 8% con un promedio de 15%, ligeramente similar al obtenido cuando se han hecho evaluaciones con nematicidas. El comportamiento de estos materiales en condiciones de campo permite clasificarlos como susceptibles en mayor o menor grado al nemátodo quiste de la soya.

TABLA 30. Población de *H. glycines* en cada una de las líneas y materiales de soya evaluadas en parcelas tratadas con Carbofuzen y no tratadas, 1984-8.

	No. HEBRAS/10 gr DE RAICES		No. INDIVIDUOS/1 gr DE RAICES/SECAS	
	P. TRATADAS	P. NO TRATADAS	P. TRATADAS	P. NO TRATADAS
ICA L 109	574	1.150	722	1.908
ICA L 116	485	789	750	925
ICA L 121	340	675	349	336
ICA L 124	387	384	703	1.035
ICA L 128	736	659	689	520
ICA L 129	198	595	1.138	1.158
ICA L 130	238	450	608	695
ICA L 132	227	645	666	907
ICA L 133	884	1.009	546	973
ICA L 134	443	311	1.283	1.749
ICA L 135	640	282	635	1.496
ICA L 136	235	589	775	920
ICA L 137	181	777	384	1.630
ICA L 138	978	810	950	2.060
ICA L 139	448	642	890	499
Pelican SM-ICA	389	301	594	672
ICA Mandarin	337	526	347	587
ICA Lili	401	463	340	2.256
ICA Taroa	182	354	306	730
ICA Tanía	214	465	2.079	5.144
Soyica P-31	591	1.369	690	905
Soyica P-32	536	690	749	1.653
Soyica M-21	453	599	1.289	1.209
Davis	809	1.254	1.470	2.612
William 82	1.727	1.212	1.742	3.311
Fayette**	38	0	248	458*
Franklin**	0	0	109	637*
PI 90763	0	0	18	0
Peking**	0	80	934	908*
PI 88 788	0	0	344	1.343

* La mayoría de los individuos eran machos

** No se tomó producción, por no ser una variedad adaptada en nuestro medio.

TABLA 34. Rendimiento de los materiales evaluados en las parcelas tratadas y no tratadas con Carbofuran. Hacienda La Floresta. 1984-B.

	RENDIMIENTO gr/m ²		INCREMENTO gr	INCREMENTO*
	P. tratada	P. no tratada		
ICA L-109	404	292	112	128
ICA L-116	225	227	-2	92
ICA L-121	241	211	30	112
ICA L-124	233	193	40	117
ICA L-128	236	215	21	109
ICA L-129	342	304	38	111
ICA L-130	260	210	50	119
ICA L-132	385	308	77	120
ICA L-133	205	193	12	106
ICA L-134	278	249	29	110
ICA L-135	232	218	14	106
ICA L-136	313	279	34	111
ICA L-137	270	258	12	104
ICA L-138	219	232	-13	94
ICA L-139	328	312	16	105
Pelican SM ICA	273	253	20	107
ICA Mandarin	324	284	40	112
ICA Lili	208	180	28	114
ICA Taroa	230	227	3	101
ICA Tunfa	190	188	2	101
Soyica P-31	242	185	57	124
Soyica P-32	308	262	46	115
Soyica N-21	284	251	33	112
Davis	183	145	38	120

* Incremento en el rendimiento tomando la parcela no tratada como un 100%

En el semestre 1985A, aprovechando una prueba regional sembrada por el Programa de Leguminosas en la Hacienda La Floresta, en un lote altamente infestado por el nemátodo quiste de la soya, se consideró importante evaluar el comportamiento de 12 materiales promisorios, tomando población del nemátodo a los 30 y 60 días y midiendo el rendimiento al final del cultivo.

En la Tabla 32 se indica la población de Heterodera glycinis en cada uno de los materiales evaluados así como el rendimiento aproximado por hectárea. Como se puede observar todos los materiales presentan gran susceptibilidad al nemátodo logrando alimentarse y multiplicarse en cada uno de ellos. Las poblaciones encontradas son bastante altas, si se comparan con las de ICA Tunia que en este caso es el testigo susceptible.

Otro aspecto que vale la pena destacar, es la disminución en los rendimientos, el cual es bajo para la variedad Soyica P-31, P-32 y la ICA Tunia. Los otros materiales presentan bajos rendimientos si se comparan con los obtenidos en las pruebas regionales en otros sitios del Valle (Agudelo, O., información personal), donde no existe el nemátodo y los rendimientos fueron un poco más altos especialmente la línea 146.

- EN EL INVERNADERO

Atendiendo a que en condiciones de campo no se pudo determinar el efecto sobre el rendimiento del ataque del nemátodo debido a la poca efectividad del nematicida para reducir las poblaciones, se hizo necesario realizar las evaluaciones de resistencia en condiciones de invernadero.

Cada uno de los materiales se sembraron en materas de 30 cm x 25 cm de diámetro utilizando suelo infestado de nemátodos y suelo tratado con bromuro de metilo libre de nemátodos. Por cada material se sembraron 10 materas con suelo infestado y 5 con suelo libre de nemátodos dejando 4 plantas por matera. A los 30-40 días se cosechó una planta de cada ma-

TABLA 32. Población de Heterodera glycines y rendimiento promedio en cada uno de los materiales evaluados. Hacienda La Floresta.

MATERIALES	No. hembras/10 gr raíces		No. nematodos/gr raíces secas		kg/ha Aproximado
	30 días	60 días	30 días	60 días	
Soyica P-31	2.261	154	1.971	551	2.003
ICA L-147	6.379	595	1.641	6.459	2.646
ICA L-149	4.638	104	1.725	2.264	2.365
ICA L-144	1.115	281	449	3.771	2.553
ICA-Tunía	900	147	1.880	1.330	1.675
ICA L-141	1.000	317	1.275	7.756	2.365
Soyica P-32	4.917	156	1.654	1.946	1.846
ICA L-145	3.578	118	619	1.328	2.075
ICA L-143	2.600	368	1.064	4.207	2.062
ICA L-146	2.720	387	1.517	2.111	1.784
ICA L-148	5.760	1.289	945	12.102	2.108
ICA L-150	483	1.096	888	5.405	2.094

tera (tanto inoculado como testigo) para determinar población de hembras y estados filiformes en las raíces. Cuando las plantas alcanzaron su maduración se midieron los parámetros de rendimiento recomendados para soya como son altura, número de nudos, número de vainas, número de granos por vaina, peso por planta y peso de 100 semillas.

Hasta el momento se han evaluado 12 materiales (Tabla 33) en condiciones de invernadero, 3 de los cuales son variedades comerciales. Todos los materiales evaluados presentaron altas poblaciones de Heterodera glycines. Esta situación confirma una vez más la susceptibilidad de los materiales, situación que ya había sido observada en condiciones de campo (Varón de Agudelo, 1984).

Al hacer un análisis sobre los parámetros de rendimiento medidos se observa que todos se afectan en mayor o menor grado. La altura, el número de nudos y el rendimiento son los que muestran mayores diferencias entre suelo infestado con nemátodos y suelo no infestado (Tabla 34).

Esto se hace más notorio en la reducción en el rendimiento donde se pueden observar disminuciones que varían entre 5 y 47,5%. Se destaca igualmente que los materiales comerciales como ICA-Tunía y Soyica P-31 son los que muestran las mayores reducciones en el rendimiento. Esto había sido observado previamente en condiciones de campo en la Hacienda La Floresta (Bolo Palmira), donde los rendimientos de ICA-Tunia habían reducido notablemente en los últimos años.

En la Tabla 34, se observan también algunos materiales promisorios que presentan disminución en los rendimientos como son ICA-L 116, ICA-L 121 e ICA-L 132.

CONCLUSION

Esta situación observada en el campo y confirmada en el invernadero nos está indicando una vez más la necesidad de comenzar un programa de me-

TABLA 53. Población de Heterodera glycines en cada uno de los materiales evaluados en condiciones de invernadero. 1985

MATERIAL	No. hembras/10 gr raíces	No. nemátodos/1 gr de raíces secas	Índice de quistes % *
Williams 82	332	453	100
PI-90763	8	123	2
ICA L-116	104	179	31
Soyica P-31	671	920	202
ICA L-109	247	534	74
ICA L-121	457	538	138
ICA L-130	1.190	580	358
ICA L-132	1.016	224	306
ICA Taroa	1.495	645	450
ICA L-133	1.279	1.120	385
ICA-Tunía	2.030	2.678	611
ICA L-134	892	53	269

* Índice de quistes = $\frac{\text{No. hembras blancas} \times 100}{\text{No. hembras blancas (Williams 82)}}$

; resistente $\leq 20\%$; Altamente susceptible $> 100\%$

TABLA 34: Parámetros de rendimiento medidos en los materiales evaluados en condiciones de invernadero. 1985-A.

MATERIAL	SUELO INFESTADO					SUELO NO INFESTADO 2/					DISTRIBUCION RENDIMIENTO
	ALTURA	No. BUDOS	PESO 100 SEMILLAS	No. GRANOS / VAINA	gr/PLANTA	ALTURA	No. BUDOS	PESO 100 SEMILLAS	No. GRANOS / VAINA	gr/PLANTA	
Williams 82	30,6 ^{1/}	6,9	18,9	2,2	3,3	44,6	8,7	17,7	2,2	4,5	27,0
PI 90763	44,0	7,1	10,6	2,0	3,0	41,7	8,6	11,3	1,8	3,4	12,0
ICA-L-116	43,8	8,9	9,5	2,1	2,7	57,6	10,8	13,4	2,3	4,5	37,0
Soyica P-31	38,7	9,4	11,9	2,4	2,1	57,2	11,0	11,6	2,4	4,0	47,5
ICA-L-109	53,2	8,4	10,6	2,1	2,2	58,7	10,0	11,6	2,0	3,5	31,0
ICA-L-121	65,5	8,9	13,3	2,0	2,7	97,0	11,0	14,5	1,8	4,5	40,0
ICA-L-130	52,7	12,2	13,1	2,0	6,5	49,3	11,5	14,8	2,0	7,6	14,5
ICA-L-132	57,5	11,4	12,5	1,9	4,6	58,3	12,2	13,0	2,0	6,4	28
ICA-Taraco	50,5	10,2	18,0	2,0	5,0	51,0	10,0	18,4	2,0	5,5	9,0
ICA-L-133	50,9	11,6	12,2	2,2	5,5	52,2	12,6	12,0	2,1	5,8	5,1
ICA-Tunía	37,7	9,4	17,3	1,9	4,0	58,4	11,6	16,3	1,9	6,4	37,5
ICA-L-134	47,0	10,7	16,1	2,3	4,5	49,0	12,5	14,9	2,2	5,9	23,0

1/ Promedio de 20 plantas.

2/ Suelo tratado con Bronuro de nético.

joramiento genético, utilizando las fuentes de resistencia conocidas para incorporar a los materiales promisorios.

REFERENCIAS

VARON DE AGUDELO, F.H. 1984. Estudios sobre el nemátodo quiste de la soya Heterodera glycines Ich. en informe de labores. Programa Fito-patología. ICA. pp. 12-28.

PUDRICION DE RAICES DE LA SOYA

Francia Varón de Agudelo
Gustavo Adolfo Granada

INTRODUCCION

En el primer semestre de 1984, el corregimiento del Bolo (Palmira) y en algunas fincas del Norte del Valle (Roldanillo), se presentó en cultivos de soya una enfermedad que se caracterizaba inicialmente por una quemazón de las hojas bajas de la planta y clorosis de las hojas superiores entre las nervaduras y a lo largo de los bordes. Al observar detenidamente estas plantas se notaba pudrición de raíces y cuello de la raíz que ascendía hasta 10-15 cm sobre el tallo, necrosando su interior. Las plantas afectadas morían prematuramente. Esta enfermedad se observó en plantas que estaban iniciando la formación y llenado de vainas, formando parches dentro del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

Plantas con síntomas característicos de la enfermedad se usaron para realizar los aislamientos tanto en medio de cultivo PDA, como en frutos de manzana.

Las pruebas de patogenicidad se hicieron sobre plantas de 10-15 días de edad mediante inoculación por punción del cuello de la raíz y tallo y como depósito de suspensión del patógeno en el suelo, alrededor de la plántula.

RESULTADOS Y DISCUSION

Mediante la introducción de trozos de tejido de soya enfermos en frutos de manzana, se logró aislar el hongo Phytophthora sp., el cual al ser inoculado en plantas de soya de la manera indicada reprodujeron los síntomas de necrosamiento y marchitamiento observados en condiciones de campo. El reaislamiento permitió obtener nuevamente el mismo hongo.

CONCLUSION

Una especie de Phytophthora posiblemente P. menasperma var sojas. está asociado con la pudrición de raíces y marchitamiento de las plantas de soya observados bajo condiciones del Valle del Cauca.

PAPA

IMPORTANCIA DE Verticillium spp EN SEMILLA DE PAPA

Luis E. Nieto.

INTRODUCCION

Los hongos fitopatógenos causantes de pudriciones de la raíz vienen causando graves daños en cultivos de importancia económica: arveja, lenteja, frijol, hortalizas, etc. desde varias décadas atrás.

En 1981 se mencionaron como los causantes de la pérdida casi total de 500 hectáreas de papa en Boyacá. En 1984, un reconocimiento de las enfermedades en este cultivo demostró que una de las de mayor incidencia era la ma-

durez prematura causada por los hongos Verticillium dahliae y V. albo-atrum, enfermedad ampliamente diseminada por las principales zonas productoras de papa de Colombia; especialmente en los departamentos de Nariño y Cundinamarca donde se encontraron cultivos 100 por ciento afectados (8). En consecuencia, gran parte del trabajo se concentró en este proyecto.

ANTECEDENTES

Los hongos Verticillium dahliae y V. albo-atrum se diseminan principalmente por los tubérculos de papa empleados como semilla (1). En nuestras condiciones no se tienen datos al respecto.

OBJETIVOS

Determinar si los hongos V. dahliae y V. albo-atrum se transmiten a través de los tubérculos semilla de papa de las variedades comerciales en Colombia.

MATERIALES Y METODOS

- 1.1. Aislamientos.- En un cultivo de papa variedad ICA Puracé en proceso de maduración se cosecharon 10 plantas que habían madurado prematuramente y presentaban tallos de color negro, característicos del daño por Verticillium. De los tubérculos cosechados se hicieron aislamientos (zona de unión con el estolón) en el medio de cultivo PDA más 300 mg de Streptomycina. Trece días más tarde se observaron las colonias para su identificación.
- 1.2. Siembra en invernadero.- En suelo esterilizado (materos de 2 lt.) y en condiciones de invernadero (Temperatura 10-25°C) se sembraron 30 tubérculos de papa de las variedades Parda Pastusa, ICA Chitagá, ICA Puracé, ICA San Jorge, ICA Capiro, Diacol Monserrate y Picacho. Las plantas se llevaron hasta su completa maduración sin ningún tratamiento especial. Durante su desarrollo se midió

la altura y se cuantificó el porcentaje de follaje amarillo y de defoliación. Antes y después de la maduración se registró el número de tallos negros por plantas, así como el peso de los tubérculos formados.

RESULTADOS

1.1. Aislamientos.- De los 100 trozos sembrados en PDA (10 por planta) solo dos dieron origen a colonias de Verticillium y procedían de dos tubérculos de una misma planta. Del material restante cerca del 40 por ciento presentó colonias de Fusarium spp. Los restantes se contaminaron o no formaron colonias. No fué posible caracterizar el síntoma de daño por Verticillium en tubérculo porque la zona de unión al estolón de plantas sanas debajo de la epidermis presentó coloraciones de tonalidades muy cercanas al color ladrillo descrito para daño de Verticillium y Fusarium.

En resumen, en el laboratorio se confirmó que Verticillium se transmite con los tubérculos de la Variedad ICA Puracé pero no se pudo cuantificar la proporción en que estaba, debido a la presencia de Fusarium que creció más rápido y posiblemente obstaculizó su crecimiento.

En próximos trabajos se harán aislamientos indirectos, sembrando porciones de brotes de tubérculos semilla en medios de cultivo algo más específicos para Verticillium.

1.2. Siembra en invernaderos.- Las plantas de todas las variedades sembradas se desarrollaron en forma normal, aunque algunas presentaron síntomas de virus. No hubo diferencia en altura y grado de defoliación entre plantas sanas (tallos secos de color crema) y plantas afectadas por Verticillium (tallos secos de color negro)(Tabla 35). El rendimiento promedio entre plantas sanas y afectadas fué semejante, en consecuencia el único parámetro de evaluación fué el color de los tallos.

Los primeros tallos de color negro se presentaron a los 120 días y los últimos a los 150, cuando más del 90 por ciento de las plantas

TABLA 35. COMPORTAMIENTO DE 30 PLANTAS DE 7 VARIEDADES DE PAPA RESPECTO A ALTURA Y PLANTAS AFECTADAS POR Verticillium sp.

Variedad	Altura de plantas (cm)		Plantas afectadas (%)	Defoliación %	
	Sanas	Afectadas		Sanas	Afectadas
Parda Pastusa	97	105	76,6	21,0	30,0
Chitagá	124	122	46,6	39,0	39,3
ICA Puracé	76	80	20,0	76,0	86,6
Diacol Monserrate	89	88	13,3	75,7	85,0
ICA San Jorge	117	117	40,0	60,0	64,2
ICA Capiro	63	64	30,0	20,0	20,0
Picacho	87	79	33,3	15,2	13,0

estaban completamente secas. Basados en este parámetro, se concluyó que el porcentaje de plantas afectadas en todas las variedades fué relativamente alto (entre 13 y 76 por ciento), explicando así el por qué de la rápida diseminación de la enfermedad en nuestro medio. Puesto que este sistema de diagnóstico conlleva mucho tiempo, se espera en próximos trabajos ensayar el aislamiento del hongo del tejido vascular en plantas jóvenes que manifiestan los primeros síntomas de amarillamiento.

REFERENCIAS

1. Busch, L. V. 1966. Susceptibility of potato varieties to Ontario isolates of Verticillium albo-atrum. Amer. potato J. 43: 439-442.
2. Turkensteen, L. J.; L.E. Nieto. 1984. Report on a survey on potato diseases in Colombia. ICA - CIP. Bogotá. p. 7.

IMPORTANCIA DE Verticillium spp EN EL SUELO

Luis E. Nieto

ANTECEDENTES

Algunos cultivos de papa de la Sabana de Bogotá han presentado porcentajes de plantas afectadas por V. albo-atrum y V. dahliae superiores al 50% sin que a la fecha se conozca el origen del problema, por lo tanto paralelo a las pruebas de semilla, se consideró conveniente establecer la importancia del inóculo del suelo.

OBJETIVOS

Conocer el porcentaje de infección o transmisión de V. dahliae y albo-

atrum por inóculo existente en el suelo.

MATERIALES Y METODOS

Se colectó suelo del lote 4 de Tibaitatá que había presentado cerca de 90 por ciento de tallos secos de papa afectados con V. dahliae en el semestre anterior y suelo de un lote en Zipacón (Cundinamarca) que había presentado igual porcentaje de tallos secos afectados por V. albo-atrum.

La mitad de cada muestra se esterilizó a 15 libras de presión y 135°C y la otra mitad se utilizó sin tratamiento alguno. En cada suelo (cuatro) y utilizando materos de 2 kg de capacidad, se sembraron 10 tubérculos semilla de la variedad Parda Pastusa. Las plantas se dejaron desarrollar hasta su completa maduración.

De cada planta se obtuvo información sobre: porcentaje de defoliación, altura, rendimiento y presencia de tallos secos negros.

RESULTADOS

A los 45 días de la siembra, las plantas de todo el experimento presentaron en mayor o menor grado hojas bajas amarillas que terminaron por secarse y desprenderse del tallo. En ningún caso hubo marchitamiento del follaje joven por lo que no fué posible diferenciar el amarillamiento fisiológico (falta de espacio de las raíces, suelo muy compacto, edad de las plantas, etc.) del amarillamiento inducido por Verticillium.

Los resultados con el suelo del lote 4 muestran que no hubo diferencia en el número de plantas afectadas por V. dahliae y en consecuencia no hubo transmisión por el inóculo del suelo. Las diferencias obtenidas se pueden atribuir a efecto de la esterilización. (Tabla 36).

TABLA 36. COMPORTAMIENTO DE PLANTAS DE PAPA PARDA PASTUSA EN SUELOS ESTERILIZADOS E INFESTADOS POR V. albo-atrum y V. dahliae.

	Altura (cm)	Defoliación (%)	Plantas afectadas ^{1/}	Peso Tubérculos
Suelo lote 4 esterilizado	107	37	5 / 8	64
Suelo lote 4 no esterilizado (infest. <u>V. dahliae</u>)	101	26	4 / 8	48
Suelo Zipacón esterilizado	110	29	6 / 9	91
Suelo Zipacón no esterilizado (infest. <u>V. albo-atrum</u>)	89	46	9 / 20	73

^{1/} Numerador = Plantas afectadas
Denominador = Tallos afectados

Con el suelo de Zipacón las diferencias en los 4 parámetros estudiados, altura de plantas, porcentaje de defoliación, peso de tubérculos y número de plantas afectadas fueron ligeramente mayores a las obtenidas en el suelo del lote 4, especialmente en el número de plantas y tallos afectados por V. albo-atrum. Se deduce que sí hubo transmisión aún cuando se debe confirmar con un análisis estadístico de los datos.

De las plantas afectadas con V. albo-atrum se destacó la amplia esporulación que recubrió los tallos de papa, los cuales adquirieron un color negro brillante que predominó incluso en las plantas crecidas en suelo del lote 4. Se deduce que la alta incidencia de plantas afectadas se debió más a la presencia del hongo en la semilla que al inóculo existente en el suelo.

La no transmisión de Verticillium dahliae por el suelo se pudo deber entre otros factores, a condiciones de humedad y temperatura inapropiadas pero lo más probable es que haya habido baja densidad de inóculo. No se justifica buscar otras explicaciones porque a pesar de haber intentado cuantificar la cantidad inicial de inóculo en el suelo, esto no fué posible.

SELECCION DE UN METODO DE INOCULACION PARA EVALUACION DE RESISTENCIA A Verticillium spp.

Luis E. Nieto

ANTECEDENTES

Existen varios métodos de inoculación con Verticillium albo-atrum que ofrecen resultados confiables (7): palillo, inmersión de raíces en suspensión de conidios, inoculación al tubérculo, inoculación al suelo, etc. Sin embargo, no existe un criterio unánime de los investigadores para emplear una técnica determinada, por lo tanto, era necesario probar cuál de los métodos se ajusta mejor a nuestras variedades y a nuestras condiciones de trabajo. En pruebas de patogenicidad con V. dahliae, en 1984 el programa obtuvo éxito con el método de inoculación al suelo previa heridas en las raíces de las plantas. Con V. albo-atrum no se disponía de información.

OBJETIVOS

Seleccionar un método de inoculación con V. albo-atrum y V. dahliae rápido y de alta confiabilidad para evaluaciones de resistencia en materiales de papa.

MATERIALES Y METODOS

Se hicieron semilleros con semilla sexual de la variedad Parda Pastusa. Cuando las plantas tenían cerca de 10 cm de altura se sometieron en número de 12 a los siguientes tratamientos:

1. Inmersión de raíces en suspensión de conidias de V. albo-atrum (I. V. a.)
2. Inmersión de raíces en suspensión de conidias de V. dahliae (I. V. d.)
3. Inmersión de raíces en suspensión de conidias de V. albo-atrum más aplicación de 50 ml del inóculo al suelo (I.S. V. a.)
4. Igual que 3, pero con V. dahliae (I. S. V. d.)
5. Inmersión de raíces en agua destilada esterilizada (I. Test.)
6. Inmersión de un tercio de tubérculo brotado (Parda Pastusa) en suspensión de conidias de V. albo-atrum durante 16 horas. Se mantuvo en agitación permanente (I. T. V. a.)
7. Igual que 6 pero con V. dahliae (I. T. V. d)
8. Igual que 6 pero con agua destilada esterilizada (I. T. Test.)
9. En la punta de un palillo se tomó una porción de V. albo-atrum crecido en PDA. Se insertó en la segunda yema del tallo de la planta (P. V. a.)
10. Igual que 9 pero con V. dahliae (P. V. d.)
11. Igual que 9, pero con agua destilada esterilizada (P. Test.)
12. Inmersión de cogollos.- Cogollos de 6-10 cm de largo de plantas de 20 cm de altura (Parda Pastusa) se sumergieron en una suspensión de conidias de V. albo-atrum durante 6 horas, se trasplantaron en vermiculita para enraizamiento y desarrollo (I.C. V. a.)
13. Igual que 12, pero con V. dahliae (I.C. V. d.)
14. Igual que 12, pero con agua destilada esterilizada (I. C. Test.)
15. Polvillo de tallos afectados. - Plántulas de semilla sexual se trasplantaron en una mezcla de 900 cm³ de suelo esterilizado y 100 cm³ de tallos de plantas afectadas por V. albo-atrum finalmente pulverizado (P. T. V. a.).

16. Igual que 15, pero con V. dahliae (P. T. V. d.)

La suspensión de conidias se preparó agregando agua destilada esterilizada a las cajas de petri que contenían el hongo; 10 cm³ por vez, hasta suspender el contenido de una caja en 200 cm³ (concentración = 5×10^{-6}).

Los datos a tomar fueron número de hojas amarillas o secas, altura de las plantas, porcentaje de plantas muertas a los 30 días de la inoculación y color de los tallos secos después de la cosecha.

RESULTADOS

Se presentan en la Tabla 37. Un análisis comparativo de los promedios (no se ha hecho análisis estadístico) obtenidos en cada uno de los parámetros estudiados, muestra grandes diferencias entre las plantas inoculadas y los respectivos testigos, y en los resultados de los métodos entre sí.

Al comparar los tratamientos 1-2-3 y 4 con su testigo, tratamiento 5, se deduce que el método de inmersión de raíces en suspensión de conidias es altamente confiable y no presenta dificultad para interpretar sus resultados; además como era lógico esperar, las diferencias fueron más grandes cuando el inóculo utilizado para sumergir las raíces se aplicó al suelo. Esto no ocurrió con V. dahliae, especie que en todos los métodos mostró ser menos patogénico que V. albo-atrum.

El método más severo y que permitió obtener resultados en menor tiempo fué el de inmersión de cogollos en suspensión de conidias. Cinco de los 6 cogollos tratados con V. albo-atrum murieron antes de enraizar mientras que 5 de los testigos, enraizaron y desarrollaron plantas normales.

TABLA 37. RESPUESTA DE PLANTULAS DE PAPA VARIEDAD PARDA PASTUSA A VARIOS METODOS DE INOCULACION CON V. albo-atrum y V. dahliae.

Tratamiento	Defoliación hojas	Altura	Plantas muertas	Tallos negros
	Amarillas y secas		%	%
1. I. V. a.	6,0	15,7	8,3	83,3
2. I. V. d.	5,8	12,6	25,0	0,0
3. I. S. V. a.	8,2	8,5	8,3	100,0
4. I. S. V. d.	4,2	14,0	16,7	0,0
5. I. Testigo	0,8	22,0	0,0	0,0
6. IT. V. a.	-	-	83,3	-
7. I. T. V. d.	-	-	83,3	-
8. I. T. Testigo	-	-	83,3	-
9. P. V. a.	5,5	22,8	0,0	83,3
10. P. V. d.	5,2	21,8	0,0	33,3
11. P. Testigo	2,1	21,4	0,0	0,0
12. I. C. V. a.	0,7	15,0	83,6	-
13. I. C. V. d.	0,5	20,4	33,3	50,0
14. I. C. Testigo	0,7	19,8	16,6	33,0
15. P. T. V. a.	2,2	21,3	0,0	0,0
16. P. T. V. d.	1,1	20,0	0,0	33,3

El método del palillo fué el más fácil de realizar. Se caracterizó porque los síntomas de amarillamiento fueron más acentuados que los presentados por plantas de otros tratamientos; inicialmente hubo una ligera dificultad para diferenciarlo del daño físico producido en las plantas testigo como consecuencia del trasplante, siendo conveniente en trabajos futuros trasplantar las plantas y una vez establecidas inocularlas; tiene la desventaja de que no hay uniformidad en los resultados y las posibilidades de escape son altas, debido a la diferencia en las cantidades de inóculo que penetra. Este resultado concuerda con los obtenidos con Thanassoulopoulos, C. (7).

Los métodos menos eficientes fueron el de mezclar tallos afectados finamente pulverizados con el suelo y el de sumergir trozos de semilla en la suspensión de conidias. En el primer caso no se presentaron síntomas foliares y hubo solo unos pocos tallos secos afectados; en el segundo, la semilla se pudrió y no germinó.

Al comparar el método de inmersión de raíces con el de causar heridas alrededor de la planta agregando una suspensión de conidias en la zona de corte (se venía empleando con V. dahliae), se deduce que el primero es más severo pero poco práctico para trabajos de campo.

En consecuencia y puesto que aparentemente algunos materiales responden diferente a inoculaciones en el tallo que a las raíces; se considera conveniente combinar los métodos de inmersión de cogollos y el de causar heridas a las raíces agregando la suspensión de conidias al suelo. Sin embargo, para evitar eliminar materiales resistentes por exceso de inóculo o drasticidad en el método, se debe calibrar muy exactamente la concentración de conidias a emplear.

REFERENCIAS

- Thanassoulopoulos, C. C. and W. J. Hooker. 1968. Factor influencing infection of field grown potato by Verticillium albo-atrum. Amer potato J. V. 45 No. 6. p. 203-216.

CONTROL QUIMICO DE HONGOS DEL SUELO PATOGENOS DE PAPA

Luis E. Nieto

ANTECEDENTES

Durante el segundo semestre de 1984 en el lote 4 de Tibaitatá, se observó una alta incidencia de enfermedades en la papa tales como marchitez y muerte prematura de plantas causadas por Fusarium sp, Rhizoctonia solani y Verticillium dahliae, más un alto número de tubérculos momificados por el hongo Angiosorus solani; y puesto que existe controversia sobre la efectividad de los tratamientos químicos dirigidos a la semilla, se consideró conveniente conocer la efectividad de algunos de los fungicidas más recientes contra los patógenos mencionados anteriormente.

OBJETIVO

Seleccionar el ó los mejores fungicidas para reducir las pérdidas que los patógenos del suelo producen en el cultivo de papa.

MATERIALES Y METODOS

En un lote altamente infestado por hongos del suelo, se realizó un experimento consistente de 7 tratamientos con fungicidas y un testigo. El método consistió en sumergir tubérculos semilla en las suspensiones de fungicidas durante 5 minutos, dejarla secar al aire libre y sembrar.

Los tratamientos fueron :

1. Agua, testigo
2. Validacin 3%, 5 cm³/ lt. de agua
3. Validacin 3%, 10cm³/lt. de agua
4. Validaciñ 3%, 20cm³/lt. de agua
5. Kasumin 10 cm³ + Validacin 3%, 10 cm³ / lt. de agua
6. Mertect 4 cm³/ lt. de agua

7. Homai 80 wp; 2,5 g/lt de agua
8. Monceren 25%, 8 g/lt. de agua

Se utilizó un diseño de bloques al azar con parcelas de 5 surcos y 5 m de largo con 4 repeticiones. Se utilizó semilla de la variedad Par-da Pastusa que presentaba aproximadamente 15 por ciento de tubérculos con esclerocios de Rhizoctonia solani.

El cultivo se fertilizó con 1.000 kg/ha de 13-26-6. Se trató con Furadan 3 G en dosis de 60 Kg/ha durante la siembra y el aporque para prevenir daño por gusano blanco y se protegió contra Phytophthora infestans con Dithane M-45.

A los 34 días de la siembra se contó el número de plantas germinadas. A los 120, se midió la altura promedio de las plantas por parcela y a los 135 días se contó el número de plantas muertas prematuramente.

Durante la cosecha se pesó el producto de los 3 surcos centrales. Se dividió en papa deformada por posible ataque de R. solani, papa momificada por ataque severo de Angiosorus solani y tubérculos con agallas inducidas por el mismo hongo. Finalmente, se lavó una muestra de 30 tubérculos de cada parcela, para determinar porcentaje de tubérculos con esclerocios o con escarificaciones de R. solani.

RESULTADOS

Los resultados del experimento con relación al daño de R. solani se presentan en la Tabla 38. No se ha hecho el análisis estadístico, sin embargo se observa una marcada diferencia entre los tratamientos y el testigo. El mejor tratamiento fue Validacin 3% en dosis de 2 cm³/ lt. de agua que presentó menor peso de tubérculos deformes y menor porcentaje de tubérculos con esclerocios y escarificaciones producidos por R. solani.

El efecto de los productos en cuanto al factor rendimiento se debe interpretar teniendo en cuenta el daño producido por el Carbón de la pa-

pa Angiosorus solani. Este hongo en unos casos momifica los tubérculos desde su formación dejando un producto deforme con menos de un décimo del peso que hubieran alcanzado en ausencia de daño. En otros casos, el producto momificado no se pudo recolectar, pues era una masa polvosa que se desintegraba a la menor presión. En consecuencia, el menor rendimiento probablemente fué a causa de un mayor ataque de carbón el cual no fué cuantificado con los datos de cosecha, puesto que el producto afectado en sus primeros estados de desarrollo se desintegró antes que las plantas maduraran.

TABLA 38. RENDIMIENTO CALCULADO DE LA PAPA EN TON/HA. PRODUCCION TOTAL Y AFECTADA POR Rhizoctonia solani.

Tratamiento	Rendimiento en Ton/ha		Porcentaje de tubérculos con	
	Total	Deformada por <u>R. solani</u>	esclerocios	escarificaciones
1	8,66	1,13	5,5	1,5
2	9,72	1,42	5,0	1,7
3	11,25	1,40	4,0	0,5
4	9,41	0,83	1,8	1,5
5	10,32	0,80	7,2	2,0
6	12,23	1,16	6,5	1,7
7	10,07	1,16	3,0	1,5
8	11,75	1,58	3,2	1,0

La Tabla 39 relaciona el total de papa sana y dañada incluyendo "momias" producidas por Angiosorus solani, tubérculos con agallas del mismo hongo y tubérculos deformados o con síntomas y signos de Rhizoctonia solani y Fusarium sp.

Al analizar el rendimiento en tubérculos sanos, se concluyó que Mertect fué el mejor tratamiento con producción calculada de 8,6 ton/ha, exageradamente bajo, no encontrándose explicación, ya que la precipitación durante

los últimos 40 días del cultivo fué alta y el follaje no sufrió enfermedades o daño de plagas que justificaran dicho rendimiento.

TABLA 39. RENDIMIENTO CALCULADO DE PAPA POR Ha. SANA Y AFECTADA POR Rhizoctonia solani y Angiosorus solani.

Tratamiento	Rendimiento papa sana Ton/ha	Papa dañada		% papa dañada
		Rhizoctonia ^{1/}	Angiosorus ^{2/}	
Testigo	5,7	1,13	1,80	33,8
Validacin 5 cm ³ /lt	6,3	1,42	2,00	35,2
Validacin 10 cm ³ /lt	6,5	1,40	3,40	42,6
Validacin 20 cm ³ /lt	6,5	0,83	2,07	30,5
Validacin 10 cm ³ más Kasumin 10 cm ³ /lt	7,1	0,80	2,40	31,0
Mertect 4 cm ³ /lt	8,6	1,16	2,53	30,0
Homai 80 wp 2,5 g/lt	6,5	1,16	2,46	35,8
Monceren 25% 8g/lt	7,2	1,58	2,93	38,5

1/ Papa deformada

2/ Papa momificada o con agallas inducidas por A. solani

COMPORTAMIENTO DE LA VARIEDAD DE PAPA ICA - NARIÑO EN CUATRO
NIVELES DE POBLACION DEL NEMATODO QUISTE (Globodera pallida)

Omar Guerrero Guerrero

INTRODUCCION

El nemátodo quiste de la papa en Colombia difiere en su comportamiento con otros países de clima templado e inclusive de algunos latinoamericanos como Perú. Esta situación ha hecho pensar que existen algunos factores para que las variedades de papa colombianas tengan características de tolerancia a este nemátodo. Sin embargo, hasta la fecha se desconoce las causas de una posible tolerancia en las variedades o por el contrario, existen otros factores que están incidiendo negativamente en la multiplicación del nemátodo quiste.

OBJETIVOS

1. Evaluar el movimiento poblacional del nemátodo quiste.
2. Evaluar el rendimiento de la variedad ICA-Nariño bajo cuatro poblaciones del nemátodo quiste.

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron 40 parcelas de 4 m^2 (2×2) en cada una de las cuales se establecieron cuatro niveles de población de Globodera pallida en un diseño completamente aleatorizado y con diez repeticiones por cada nivel, se sembró la variedad de papa ICA-Nariño.

Las poblaciones del nemátodo inicial (P_i) antes de la siembra y final (P_f) después de la cosecha, se cuantificaron por el método de Fenwick, acetona y análisis de viabilidad. El promedio de los cuatro niveles de población inicial fué :

Población No.	Larvas / g suelo seco
1	5
2	20
3	30
4	40

En la cosecha del cultivo se pesó la producción de papa en todas las parcelas en estudio y se tomaron muestras de suelo de ellas para cuantificar la población final del nemátodo.

RESULTADOS

Se encontraron diferencias altamente significativas en la producción de papa con relación a las poblaciones iniciales y finales del nemátodo quiste. Con la mayor población inicial del nemátodo, la variedad ICA-Nariño disminuyó su producción en un 22% aproximadamente, lo que significó una merma significativa debido a la acción del nemátodo (Tabla 40).

TABLA 40. PRODUCCION DE PAPA VARIEDAD ICA-NARIÑO EN CUATRO NIVELES DE POBLACION DEL NEMATODO QUISTE.

Población No.	Larvas / g suelo seco		Producción kg/parcela
	Pi	Pf	
1	5	25	38,1
2	20	41	32,7
3	30	43	32,9
4	40	47	29,6

La correlación entre población inicial del nemátodo quiste y la producción de papa de la variedad ICA-Nariño mostró una tendencia significativa a disminuir el rendimiento de papa a medida que aumenta la Pi del ne-

mátodo (Figura 7). Se debe continuar evaluando esta variedad de papa en niveles de población del nemátodo mayores que los del presente experimento para establecer el nivel de tolerancia en el cual los rendimientos de la variedad no disminuyan a pesar de que se encuentre la población inicial de Globodera pallida.

El índice de multiplicación de G. pallida disminuyó notoriamente a medida que aumentó su población inicial; principalmente en las parcelas con baja población. Esta situación se viene observando en años anteriores y en futuros experimentos permitirá establecer el nivel de equilibrio de las poblaciones del nemátodo de acuerdo a las diferentes condiciones ambientales.

RESISTENCIA DE VARIEDADES Y/O CLONES DE PAPA AL NEMATODO
QUISTE Globodera pallida : EVALUACION DE CLONES PROCEDEN-
TES DEL CIP.

Omar Guerrero Guerrero

INTRODUCCION

El uso de variedades resistentes al nemátodo quiste ha sido una arma importante en la producción de papa en países de zona templada. En Colombia se estudia el comportamiento de clones de papa colombianos y peruanos frente a las poblaciones de Globodera pallida y encontrar variedades resistentes que permitan reducir significativamente las poblaciones de este nemátodo, principalmente en zonas de minifundio.

OBJETIVOS

Evaluación de 11 clones de papa procedentes del CIP para resistencia al nemátodo quiste.

MATERIALES Y METODOS

En condiciones de invernadero se realizó una segunda evaluación por

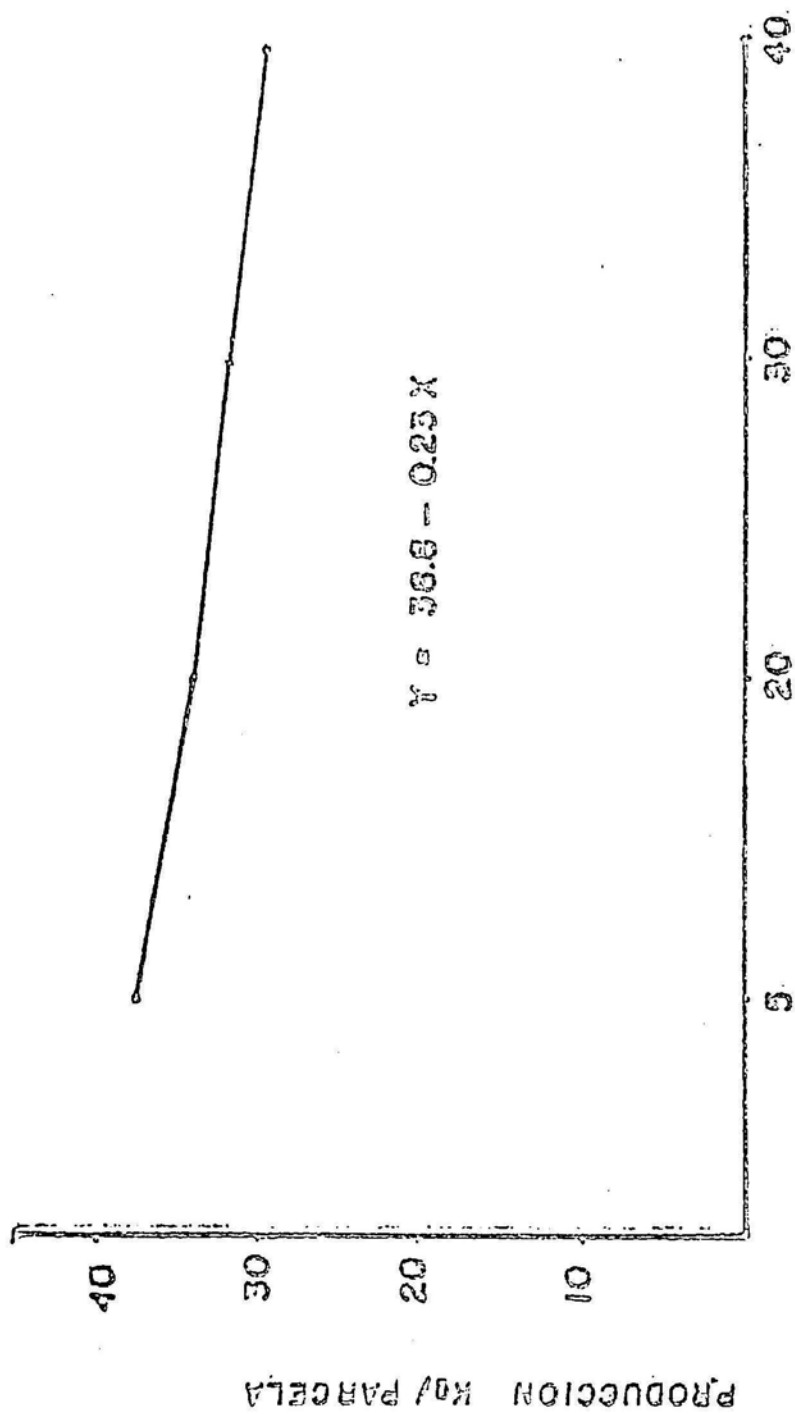


Fig. 7. PRODUCCION DE LA VARIEDAD DE PAPA IGA NARIÑO EN CUATRO NIVELES DE POBLACION INICIAL (Pi) DEL NEMATODO GUISTE..

resistencia al nemátodo quiste de un total de 11 clones del CIP que presentaron resistencia en la primera evaluación mediante el conteo de hembras en el bolo de raíces.

En materos de 250 cc de capacidad se sembraron los 11 clones con 5 repeticiones cada uno y se inocularon con una densidad de 20 larvas de Globodera pallida por gramo de suelo seco en todos y cada uno de los materos con tres poblaciones del nemátodo procedentes de tres localidades denominadas Cumbal, Túquerres y La Laguna.

Doce semanas después se evaluó la formación de hembras en el bolo de raíces. Se calificó como resistente, aquel clon que tuviese 5 o menos hembras en el bolo de raíces. Al final del período vegetativo se procesó el suelo de los materos por el método de Fenwick y acetona y se evaluó la viabilidad del nemátodo para establecer la relación Pf/Pi (población final / población inicial) adoptando la escala :

Pf / Pi	>	1	susceptible
Pf / Pi	<	1	resistente

RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos, los 11 clones del CIP que mostraron resistencia en la primera evaluación, conservaron esta característica al evaluarse por segunda vez (Tabla 41).

El conteo de hembras en el bolo de raíces fué de cero en todos los clones evaluados y en las tres poblaciones del nemátodo.

El índice de multiplicación de G. pallida (Pf/Pi) en estos clones está entre 0,1 y 0,3 como se observa en la Tabla 41, lo que demuestra que este material de papa presenta una alta resistencia al nemátodo, inclusive está dentro de los cánones permitidos por países desarrollados como Holanda, para denominar un clon o variedad de papa como "resistente".

TABLA 41. Evaluación por resistencia a tres poblaciones del nemátodo quiste de 11 clones de papa procedentes del CIP - Perú.

Clon No.	Población Cumbal		Población Túquerres		Población La Laguna	
	Larvas/g suelo	Pf/Pi	Larvas/g suelo	Pf/Pi	Larvas/g suelo	Pf/Pi
280324-36	2	0,1	-	-	-	-
280320-36	5	0,3	1	0,1	2	0,1
280304-23	4	0,2	3	0,2	2	0,1
280304-14	4	0,2	3	0,3	2	0,1
280186-34	3	0,2	1	0,1	2	0,1
280186-29	4	0,2	1	0,1	2	0,1
280115-20	5	0,3	1	0,1	1	0,1
280115-14	3	0,2	1	0,1	1	0,1
280072-40	4	0,2	1	0,1	2	0,1
280072-35	5	0,3	1	0,1	2	0,1
280072-12	4	0,2	3	0,2	1	0,1

Este resultado indica que estos clones serían de gran utilidad en programas de mejoramiento de papa por resistencia al nemátodo quiste al incorporar sus genes a nuestras variedades, o si las características agronómicas son deseables en nuestro medio, se podrían utilizar como variedades para zonas con alta infestación de este nemátodo.

IDENTIFICACION DE ENFERMEDADES VIRALES DE LA PAPA

Concepción Sánchez de Luque

ANTECEDENTES

El cultivo de la papa se ve afectado por un gran número de enfermedades virales, que pueden revestir diversos grados de importancia acorde a los complejos virales presentes, a los cultivares afectados y a las condiciones de clima (Cervantes de Kegan y colaboradores, 1981, Salazar 1982). A la vez el uso continuado de semilla vegetativa infectada puede aumentar progresivamente el efecto de estas enfermedades en cultivos comerciales. En Colombia al igual que en otras partes del mundo, los virus de mayor incidencia en cultivares de papa son el virus del enrollamiento de las hojas de la papa (PLRV), el virus X (PVX) y el virus Y (PVY) (Corzo, 1977 y Foreiro de la Rotta, 1978). Otros virus han sido registrados esporádicamente y algunos se consideran que estén presentes, por la sintomatología que ofrecen los cultivos de papa del país.

OBJETIVOS

Con el presente estudio se pretendió hacer una identificación precisa de los virus que afectan el cultivo de la papa en el país, sobre 4 zonas ecológicas del cultivo y determinar su incidencia.

METODOLOGIA

Experimento 1. Identificación de enfermedades virales en cultivos comerciales de papa.

El estudio se llevó por dos años consecutivos en cuatro zonas de cultivo: Antioquia, Altiplano Cundi-boyacense, Santander y Nariño. Este último no se tomó en una segunda evaluación. En cada zona se muestrearon 10 lotes y de cada lote se marcaron 60 plantas con síntomas típicos de virus como son : mosaico, moteado rugoso, amarillamiento, enrollamiento, necrosis de nervaduras y enanismo. De estas plantas se tomó tejido verde que se procesó y evaluó para determinar los virus PVX, PVY, PVS, moteado antino (APMV) y latente andino (APLV) por las técnicas serológicas de aglutinación por látex descrita por Fribourg y Nakashima (1981) y el PLRV por la de conjugados enzimáticos descrita por Salazar, L.(1982), para este virus. Los antisueros preparados fueron suministrados por el CIP con base en el convenio del ICA con esta Entidad.

Experimento 2. Incidencia de virus en zonas productoras de semilla

Para este estudio se evaluaron dos zonas de producción de semilla. Una ubicada entre los 3.000 y 3.300 m.s.n.m. que representa la zona de producción de semilla de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá y conformada por semilla de categorías básica y registrada. La otra zona ubicada en el departamento de Antioquia entre 2.000 y 2.300 m.s.n.m., en donde se tomó semilla de la categoría certificada de primera y segunda siembra. De cada zona se tomaron 1.000 muestras de follaje que siguieron la misma evaluación de virus del experimento anterior.

RESULTADOS Y DISCUSION

Experimento 1. Identificación de enfermedades virales en cultivos comerciales de papa.

Como se esperaba, se encontraron en las cuatro zonas los virus PVX, PVY y PLRV afectando cultivares de papa. Estos se relacionaron con sín-

tomas de moteado, necrosis de nervaduras y enrollamiento respectivamente. En algunos materiales fué normal encontrar complejo sintomatológico como moteados y enrollamientos o mosaicos rugosos.

Igualmente, fué común encontrar muestras que evidenciaron por pruebas serológicas, la presencia en ellas, de más de un virus. Otros virus presentes en cultivares de papa fueron PVS, APLV y APMV siendo el primero el que registró el mayor porcentaje promedio en el país y casi que el más prevalente en todas las zonas (Tabla 42). PLRV fué el segundo virus en promedio seguido por PVY y PVX (Tabla 42). APLV y APMV, si bien no se presentan con marcada incidencia (0,4 y 0,1 % respectivamente), deben tenerse en cuenta principalmente en producción de semilla para evitar su diseminación.

La característica de clima en la zona papera de Antioquia con promedio de 2.200 m.s.n.m. y 13-18°C, dan pie a considerar que estos factores favorezcan la diseminación de virus en campo, por incidir directamente sobre la dinámica de población insectil vectora de virus. PLRV que encuentra su mayor porcentaje de incidencia en la zona de Antioquia, está mostrando este fenómeno, en el cual el clima posiblemente está favoreciendo primero, la dispersión de la enfermedad por encontrar el vector (áfidos) condiciones propicias para su multiplicación y movilidad y segundo por favorecer la expresión de la enfermedad ya que el PLRV requiere temperaturas superiores a otros virus de papa para su manifestación (Salazar, L. 1982).

Experimento 2. La incidencia de virus en la zona de Cundinamarca sobre semilla básica y registrada, marcan un bajo porcentaje para todos los virus evaluados (PVX, PVY, PVS y PLRV) (Tabla 43). En la zona de Antioquia, a excepción de PVX, los restantes virus presentan mayor porcentaje con relación a la zona anterior (Tabla 43). De nuevo se encuentra la situación de una mayor incidencia de virus en la zona de Antioquia que estaría corroborando los datos del experimento anterior. Cabe anotar que la semilla evaluada en esta zona (certificada), ha sufrido varios pasos de multiplicación que aumenta los riesgos de contaminación. El raleo (denominado "rouing" de plantas con síntomas sospechosos de virus en estos materiales, es importante para disminuir la posibilidad de semilla infectada. Algunos síntomas

de virus, sin embargo, pueden pasar desapercibidos al ojo del observador.

Las características dadas por el promedio de virus en Antioquia, si - túa a ésta zona como limitante para la producción de semilla bajo las condiciones evaluadas. La mayor altitud por el contrario, favorecen el mantenimiento de la sanidad de semilla dado por la menor población y movilidad de insectos vectores. Cabe anotar que a partir de 1984 se ha venido presentando en algunos cultivares de papa en Antioquia, un amarillamiento severo que parece corresponder al virus que lleva la misma denominación del síntoma (virus del amarillamiento de venas de la papa) (VAVP) Navarro y Colaboradores, 1984; Tamayo y Navarro 1985, situación que sería necesaria revisar principalmente en producción de semilla. En la Sabana de Bogotá este mismo síntoma se encontró en el primer semestre de 1985, en los lotes aislados posiblemente por uso de semilla infectada, introducida de otras zonas (Sánchez de Luque y Rico de Cujía, 1985).

Todo lo anterior lleva a concluir la necesidad de iniciar estudios sobre dinámica de poblaciones vectoras de virus en papa (áfidos, para el caso que nos ocupa) y su relación con la diseminación de virus.

REFERENCIAS

1. Corzo, C. P. Aislamiento, purificación y producción de antisueros para el virus del enrollamiento de hojas de papa. Tesis M. Sc. Bogotá. ICA- U.N. 1977.
2. Forero de la Rotta, C. Aislamiento, purificación, producción de antisueros y pruebas de diagnóstico de los virus "potato virus X" y "potato virus Y". Tesis M. Sc. Bogotá. ICA, U.N. 1979.
3. Cervantes de Kegan, V.; Martínez, L.G.; Camacho, S. y Corzo, C.P. Desarrollo y adaptación de las técnicas de termoterapia y cultivo de tejidos para la limpieza de virus de las variedades colombianas de papa. ICA - Boletín de Investigación No. 62. Bogotá. 1981.
4. Fribourg, C. y Nakashima, J. Latex test for detecting potato viruses. Guide-book II/1. CIP, Lima. 1981.

5. Salazar, L. F. Enfermedades virosas de la papa. Manual CIP-Lima. 1982.
6. Navarro, R.; Zapata, J.L. y Tamayo P.J. Observaciones sobre la transmisión del virus del amarillamiento de venas de la papa (VAVP). Ascolfi Informa. Vol 10(4). 1984.
7. Tamayo, P.J. y Navarro, A. R. Aumenta incidencia de virus del amarillamiento de venas de la papa en Antioquia. Ascolfi Informa. Vol. 10 (5). 1984.
8. Sánchez de Luque y Rico de Cujía, L.M. Posible virus del amarillamiento de venas de la papa en la Sabana de Bogotá. En publicación Ascolfi - Informa, 1985.

EVALUACION DEL DEGENERAMIENTO DE CULTIVARES DE PAPA AFECTADOS POR VIRUS

Concepción Sánchez de Luque y Pedro Corzo C.

ANTECEDENTES

Los cultivos de papa en el país se encuentran afectados por un gran número de virus que pasan a la semilla vegetativa perpetuándose en los cultivares y haciéndolos improductivos (Salazar, 1982). Estudios realizados en Colombia, han determinado que la presencia de complejos virales en papa pueden llegar a reducir los rendimientos hasta en un 60% (Guerrero, 1978). Se considera además que los virus alteran la calidad de la semilla vegetativa, afectando el vigor de los brotes (Salazar, 1982), situación que se acentúa a través de generaciones.

OBJETIVOS

- Determinar el incremento de virus en generaciones sucesivas.
- Medir el efecto que los virus ocasionan sobre producción y vigor de semilla.

- Ubicar las necesidades en cuanto a sanidad de semilla y su permanencia.

METODOLOGIA

Se ha continuado la metodología trazada desde el inicio del trabajo en 1982B : se partió de semilla de alta sanidad en cuanto a virus, de cuatro variedades Parda Pastusa, Tequendama, Puracé y Capiro que se vienen sembrando en tres zonas paperas CRI -San Jorge (zona de páramo), CNI Tibaitatá (zona media) y CRI La Selva (zona baja); en esta última la variedad Pastusa se cambió por Monserrate por problemas de adaptación. El estudio se realiza teniendo en cuenta los dos ciclos de siembra (semestre A y B), tubérculos de cada variedad procedentes de cada semestre se siembran en el siguiente año en el mismo semestre (ciclo). Para ello se toman al azar 200 tubérculos que se disponen en bloques al azar. Antes de floración se toma de cada variedad igualmente al azar, follaje de 60 plantas que se evalúan para determinar el porcentaje de virus. Esta evaluación se realiza por pruebas serológicas de aglutinación por látex para PVX, PVY, PVS, APLV y de conjugados enzimáticos para PLRV:

Para el ciclo del semestre A-85 se adicionó a la siembra de cada variedad, semilla aparentemente sana con el fin de determinar comparativamente el efecto de virus sobre rendimiento (gr/planta y peso/variedad) y sobre vigor de semilla, medido este último por número total de yemas (ojos), número de yemas brotadas, grosor y longitud de brotes.

RESULTADOS

Sobre el mismo ciclo de cultivo (semestre A) en las tres zonas en estudio de semilla procedente de tercera generación, se observa una tendencia de incremento de virus en los materiales de Antioquia (Tabla 44), seguido por los de Tibaitatá (Tabla 45) y finalmente San Jorge (Tabla 46). Las variedades Capiro y Puracé no definen incidencia de virus que marquen una pauta en cada zona, lo que sí se observa con la variedad Tequendama que determina mayor incremento en La Selva (Figura 8). El promedio acumulado de virus determina igualmente que la Selva (Antioquia) sigue siendo la que presenta mayor presión de diseminación de virus (Fig. 8). Ello concuerda con el estudio de reconocimiento que ubica esta zona como la de mayor inci-

TABLA 44.- Porcentaje de virus en variedades de papa de 3a. generación infectada en campo. La Selva, Antioquia.

Variedad	V I R U S %				Total \bar{X}
	PVX	PVY	PVS	PLRV	
Capiro					
- Sano	0	2	12	7	5,0
- Enfermo	0	13	0	38	13,0
Puracé					
- Sano	0	0	3	13	4,0
- Enfermo	0	30	3	32	16,0
Tequendama					
- Sano	2	0	0	0	0,5
- Enfermo	35	78	53	7	43,0
Monserrate					
- Sano	0	10	10	0	5,0
- Enfermo	2	67	3	72	36,0
\bar{X}					
- Sano	0,5	3	6,5	5,0	3,7
- Enfermo	9,0	47	15	37,0	25,0

Tabla 45.- Porcentaje de virus en variedades de papa de 3a. generación infectada en campo. Tibaitatá, Cundinamarca.

Variedad	V I R U S %				Total \bar{X}
	PVX	PVY	PVS	PLRV	
Capiro					
- Sano	0	2	0	8	2,5
- Enfermo	3	0	0	8	3,0
Puracé					
- Sano	2	2	2	3	2,0
- Enfermo	43	30	28	7	27,0
Tequendama					
- Sano	0	0	0	3	1,0
- Enfermo	10	7	7	2	6,5
Pastusa					
- Sano	0	2	3	5	2,5
- Enfermo	3	5	18	8	8,5
\bar{X}					
- Sano	0,5	1,5	1,0	5	2,0
- Enfermo	15,0	10,5	13,0	6,5	11,0

TABLA 46. Porcentaje de virus en variedades de papa de 3a. generación infectada en campo. San Jorge, Cundinamarca.

Variedad	V I R U S %				Total \bar{X}
	PVX	PVS	PVS	PLRV	
Capiro					
- Sano	0	0	0	3	0,7
- Enfermo	18	0	0	12	7,5
Puracé					
- Sano	0	0	0	0	0,0
- Enfermo	12	7	13	7	9,7
Tequendama					
- Sano	0	0	0	0	0,0
- Enfermo	35	10	20	5	17,5
Pastusa					
- Sano	3	0	0	2	1,2
- Enfermo	10	0	2	0	3,0
\bar{X}					
- Sano	1	0	0	1	0,5
- Enfermo	19	4	9	6	9,5

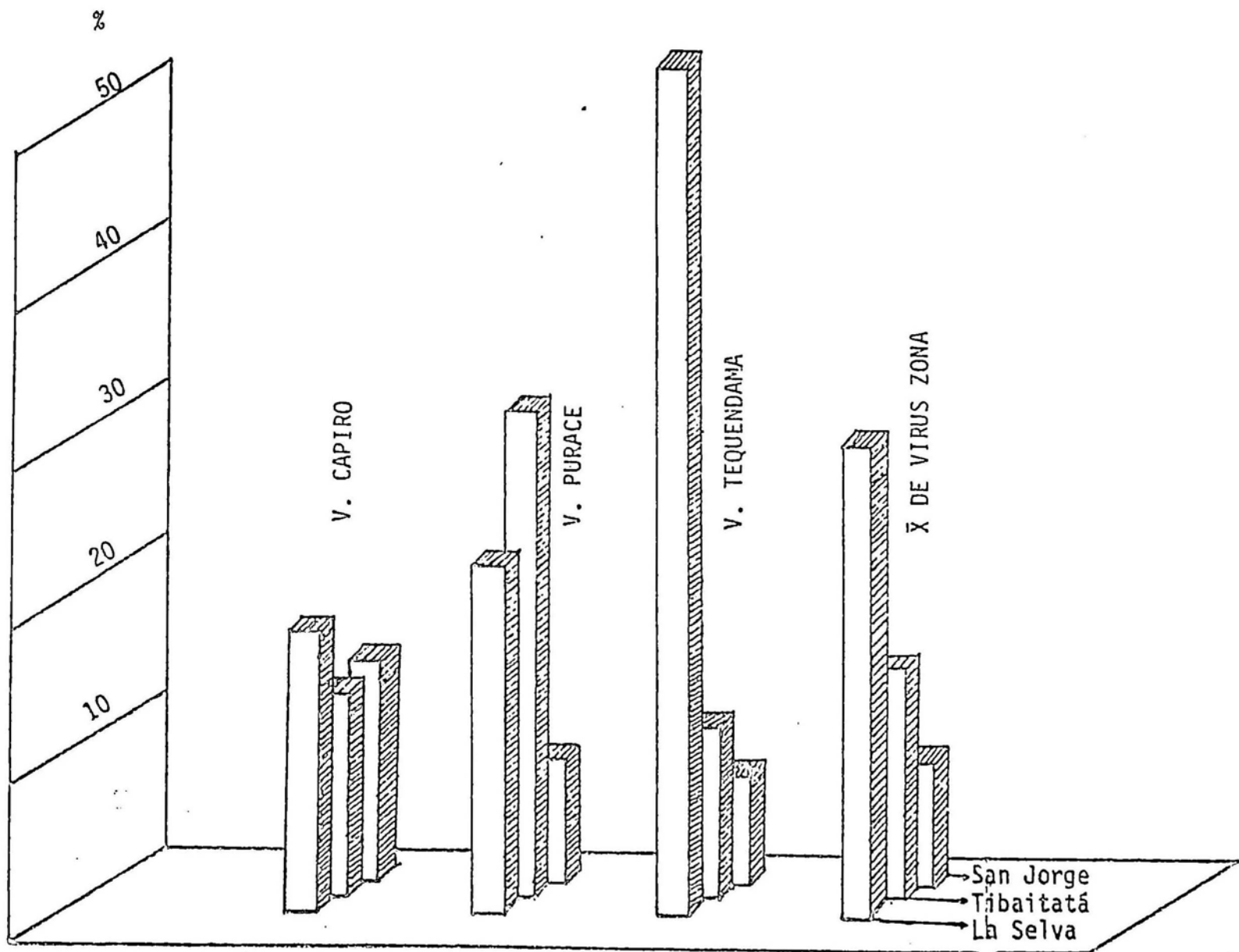


FIGURA- 8 Porcentaje de virus en tres variedades de papa procedentes de semilla de tercera generación (Semestre A-85) en tres zonas de cultivo.

dencia de virus, a la vez PLRV y PVY en su orden, siguen siendo los virus más prevalentes de esta zona (Tabla 44).

Datos parciales para determinar efecto de virus sobre rendimiento y vigor de semilla-tubérculo en materiales de Tibaitatá no muestran una tendencia definida. Se espera compendiar datos sobre germinación y vigor de brotes de las dos zonas restantes a la vez que del segundo ciclo de cultivo (Semestre B), para obtener datos más consistentes.

REFERENCIAS

1. Guerrero, G. O. Evaluación de pérdidas ocasionada en la variedad de papa ICA Puracé por los virus "Potato virus X", "Potato virus Y" y "Potato leafroll virus". Tesis M. Sc. Bogotá, ICA - U. N. 1978.
2. Salazar, L. F. Enfermedades virosas de la papa. Manual CIP, Lima. 1982.

EVALUACION DE RESISTENCIA A VIRUS EN MATERIAL DE PAPA

Concepción Sánchez de Luque y Ramón Pineda

ANTECEDENTES

La resistencia que las plantas ejercen a la penetración, establecimiento, distribución o multiplicación de patógenos, asegura un control efectivo y racional de los mismos. Se ha observado que no todos los materiales de papa presentan igual comportamiento a los virus, a la vez que existen genotipos nativos y silvestres que parecen manifestar su resistencia a estos patógenos y son una fuente de genes deseables para combinar en materiales mejorados agrónomicamente, dando híbridos que aseguren el uso de semi -

lla por varias generaciones sin disminuir sus rendimientos ni calidad de la misma.

OBJETIVOS

- Estudiar el comportamiento a virus en materiales de papa, silvestres e híbridos.
- Seleccionar materiales con resistencia.
- Determinar el tipo de resistencia.
- Incorporar genes de resistencia a materiales promisorios.

METODOLOGIA

Este estudio se adelanta como parte del mejoramiento en papa a cargo del cultivo. Por tanto, todas las actividades de siembra y prácticas de manejo de los materiales, como los cruces de los mismos que se seleccionan, son actividad realizada por la Sección de Papa.

Las fases de experimentación contemplan:

Experimento 1: Selección de progenitores.

Ha sido seleccionado por seguimiento en varias generaciones de materiales con buen comportamiento primero en campo, inoculación posterior con virus (PVX, PVY y PLRV) en invernadero y paso de nuevo a campo siguiendo el esquema de cuatro siembras, catorce materiales de CIP y 23 de la CCC fueron evaluados en busca de progenitores deseables, en cuanto a resistencia a virus.

Experimento 2: Selección y evaluación de híbridos

Se realizó el seguimiento de materiales procedentes de cruces con-

trolados de materiales seleccionados como progenitores resistentes a virus: 25 clones proceden de BS2, 10 de BS3 y 3 de ER (Ensayos de rendimiento). Estos se inocularon en invernadero con PVX, PVY y PLRV y se llevaron a campo para continuar su seguimiento.

De BS1 se seleccionaron por aparente resistencia a virus 29 clones de material procedente de los ensayos de resistencia a virus, 118 de mejoramiento con precocidad y 38 de resistencia a gota. Estos clones se probaron por serología para determinar presencia o no de virus y continuar su seguimiento dentro del esquema de selección de variedades.

Experimento 3: Evaluación de especies silvestres.

Clones de siete especies silvestres que habían sido evaluadas en 1984 en condiciones controladas, se evaluaron en el presente año bajo condiciones de campo. La evaluación se realizó tomando tejido de plantas que se sometió a pruebas serológicas para determinar presencia o no de virus. Para las pruebas serológicas en todos los casos, se realizó aglutinación por látex para PVX, PVY y PVS, siguiendo la metodología de Fribourg y Nakashima (1981) y de conjugados enzimáticos para PLRV, según metodología descrita por Salazar (1982).

RESULTADOS Y DISCUSION

Experimento 1. Selección de progenitores.

De los catorce materiales de CIP evaluados para virus por métodos serológicos, uno de la tercera siembra y uno de la segunda fueron seleccionados como progenitores por no presentar después de varias etapas de siembra presencia de virus (Tabla 47). Otros materiales que presentaron solo uno o dos virus de los cuatro evaluados y principalmente aquellos con aparente resistencia a PLRV, se seleccionaron para seguir evaluándolos (Tabla 47).

TABLA. 47. Selección de progenitores de materiales de papa procedentes del CIP.

Materiales	PRESENCIA DE VIRUS ^{1/}				Selección
	PVX	PVY	PVS	PLRV	
380507 - 8	-	+	-	+	E
380504 - 7	-	-	-	-	P
380560 - 2	-	+++	-	-	S
380002 - 2	-	+++	-	-	S
380424 - 1	-	+++	-	-	S
379657 - 5	-	-	-	-	P
380560 - 3	-	-	-	+	S
389658 - 7	-	+++	-	+	S
381035 - 2	-	-	-	+	S
381034 - 2	-	-	+	+	S
381026 - 1	-	++	+++	+	E
381037 - 2	+	-	+	+	S
379331 - 1	+	-	++	+	E
381034 - 4	+	-	-	++	S

^{1/} Evaluación por pruebas serológicas.

E = Eliminado

S = Seleccionado (pasarán a nueva siembra en la Selva y Tibaitatá).

P = Progenitores (para cruzamientos).

De los materiales de la CCC de los 23 procedentes de la segunda siembra, se obtuvo igualmente uno como progenitor y se seleccionaron 9 para continuar su evaluación en campo bajo condiciones de La Selva y Tibaitatá (Tabla 48).

Experimento 2: Selección y evaluación de híbridos.

De los híbridos procedentes de : resistencia a virus, a gota y de precocidad que mostraban buen comportamiento a virus, algunos fueron seleccionados después de someter a pruebas serológicas con respuesta negativa de virus (Tabla 49). Estos clones seleccionados seguirán el esquema tradicional de selección de variedades en BS2, BS3 y ensayos de rendimiento en Tibaitatá y La Selva. Todo ello dentro de las actividades de mejoramiento de la Sección de Papa y evaluación de resistencia en cada etapa de selección. Hasta acá la selección en cuanto a comportamiento a virus se ha realizado por presencia o ausencia del patógeno medido por pruebas serológicas.

Experimento 3: Evaluación de especies silvestres.

De las siete especies evaluadas para determinar su comportamiento a virus, clones de tres especies parecen presentar resistencia (Tabla 50). De los clones de las especies silvestres seleccionadas, se espera para 1986, iniciar un seguimiento que permita determinar si existe resistencia y el tipo de ésta, haciendo inoculaciones controladas y evaluaciones periódicas de comportamiento de estos materiales. Ello permitirá una mejor selección de progenitores y de la resistencia que se introduzca a materiales promisorios.

TABLA 48. Selección de progenitores de materiales de papa de la CCC.

Materiales	Presencia de Virus ^{1/}				Selección
	PVX	PVY	PVS	PLRV	
2360	-	-	-	-	P
1208.1	+	-	+++	+++	E
156	-	++	+++	++	E
204	-	-	+++	-	S
4254	-	+	+++	++	E
4251	++	-	+	++	E
5076	-	+	+	-	S
5071	-	+++	+++	++	E
4422	-	+++	-	++	E
4266	-	++	-	+++	E
4485	+	+	+	+++	E
5069	-	+	-	+	E
4503	-	++	++	+	E
4428	-	-	+	+	E
4593	-	+	+	-	S
4852	-	+	-	+	S
4916	-	-	-	+	E
4507	-	-	-	+	E
4217	-	+	+	-	S
4538	-	-	+	-	S
355	-	-	+	-	S
4431	-	+	+	-	S
255	+	+	-	-	S

^{1/} Evaluación por pruebas serológicas (Tres ensayos : La Selva, Tibaitatá y San Jorge).

E = Eliminado

S = Seleccionado (pasan a nueva siembra en La Selva y Tibaitatá).

P = Progenitor (para cruzamientos).

TABLA 49. Híbridos de BS1, evaluados para determinar ausencia de virus.

Procedencia material	Híbridos probados	Virus				Selección ^{1/}
		PVX	PVY	PVS	PLRV	
Resistencia virus	29	4	1	6	17	5
Resistencia gota	118	12	6	9	34	14
Precocidad	39	3	-	2	13	4
Total	186	19	7	17	64	23

^{1/} Por ausencia de virus en pruebas serológicas pasan a nueva siembra en CRI La Selva y CNI Tibaitatá.

REFERENCIAS

1. Fribourg, C. y Nakashima, J. Latex test for detecting potato viruses. Guide Book II/1. CIP, Lima. 1981.
2. Salazar, L.F. Enfermedades virosas de la papa. Manual CIP, Lima. 1982.

TABLA 50. Evaluación de especies silvestres
por resistencia a virus de papa.

Especies evaluadas	N° Clones	Presencia de virus ^{1/}			
		PVX	PVY	PVS	PLRV
<u>Solanum chacoense</u>	26	-	2	1	3
<u>S. stoloniferum</u>	6	-	3	-	1
<u>S. acaule</u>	5	-	1	-	1
<u>S. curtilobum</u>	26	-	11	-	6
<u>S. vernei</u>	2	-	-	-	- *
<u>S. pinnatisectum</u>	2	-	-	-	- *
<u>S. brevidens</u>	1	-	-	-	- *

^{1/} Evaluación de campo probada por serología.

* Seleccionada.

OBTENCION DE ANTISUEROS PARA VIRUS DE LA PAPA*

Concepción Sánchez de Luque y Xiomara Sinisterra D.

ANTECEDENTES

En la necesidad de desarrollar las técnicas serológicas de uso actual para el diagnóstico de virus, como son la aglutinación por látex y la de conjugados enzimáticos "ELISA", se inició en 1984 la ejecución del proyecto. La adopción de estas técnicas serológicas y su mayor sensibilidad (Fribourg y Nakashima, 1981), con relación a otras utilizadas tradicionalmente, son de gran ayuda en estudios de virus de papa tales como evaluación de sanidad de semilla, estudios de resistencia, entre otros.

OBJETIVOS

- Sensibilizar antisueros de virus de papa, suministrados por el CIP.
- Iniciar la adopción de otros métodos de diagnóstico, como sería la electroforesis para viroides.
- Obtener algunos antisueros para virus más comunes de la papa en Colombia.

METODOLOGIA

Experimento 1. Sensibilización de antisueros para virus de papa.

Para iniciar esta fase del proyecto, se obtuvo una capacitación del CIP en el laboratorio de Virología en Lima, Perú (Sept. 17-Oct. 12, 1984), sobre sensibilización de antisueros de virus en papa para técnicas de aglutinación por látex y conjugados enzimáticos ELISA.

* Convenio ICA - CIP.

Se obtuvieron del CIP, los siguientes antisueros (As) para sensibilizar :

As - PVX, As - PVY, As - PVS, As - APLV (Antisuero contra el virus latente andino), As - APMV (Antisuero contra el virus moteado andino), As - PLRV (Antisuero contra el virus del enrollamiento de las hojas).

Ensayo 1. Sensibilización de antisueros para la técnica de aglutinación por látex.

Se siguió la metodología descrita por Fribourg (s. f.) y usada por el CIP, para los siguientes antisueros:

As - PVX
As - PVY
As - PVS
As - APLV

Los pasos seguidos fueron:

- Precipitación de las inmunoglobulinas (IGg) del antisuero, por medio de sulfato de amonio (NH₄OH) saturado.
- Dializado por 24 h (tres cambios) con solución salina NaCl, 0,85%.
- Diluciones de las IGg 1/2 a 1/2,048 para buscar su título.
- Conjugación de las diluciones de IGg con látex 1/60 en alícuotas de 2 ml. Esto se realiza por adición lenta del látex (1 ml) a la respectiva dilución de IGg (1 ml), en agitación continua.
- Precipitaciones consecutivas a 6.000 g x 20 min. En cada intervalo hay necesidad de agitación.
- Pruebas de efectividad en sensibilización por aglutinación de diluciones de la IGg - Látex con diluciones del antígeno (Ag) (Virus) y con testigos sanos y otros virus para determinar especificidad.

- Se escoge la dilución que presente reacciones típicas claras.
- Sensibilización de volúmenes mayores con el título obtenido de las IGg, siguiendo los pasos descritos arriba.
- Pruebas finales de implementación de la técnica.

Ensayo 2. Obtención y evaluación de equipo para sensibilización de volúmenes grandes de antisuero por la técnica de látex.

Teniendo en cuenta lo dispendioso que resulta la conjugación de las IGg al látex por los pequeños volúmenes que se pueden procesar (2 ml/tubo), se consideró idear un equipo que permitiera manejar volúmenes mayores con iguales o similares resultados en la técnica. Varias pruebas se realizaron, hasta finalmente obtener un equipo que se presenta en resultados.

Ensayo 3. Optimización de la técnica de aglutinación por látex.

Considerando el alto costo del Tris (hidroximetil amino metano) utilizado en el método convencional para la dilución del antígeno en la reacción y su difícil consecución para laboratorios de escasos recursos que deseen emplear la técnica, se consideró utilizar la solución salina (NaCl 0,85%) para el mismo fin y evaluar su eficiencia contra el patrón convencional. Se probaron As - PVX, As - PVS y As - PVY previamente sensibilizados para látex por el método convencional y por el uso del nuevo equipo, y se hicieron diluciones del antígeno y de controles sanos con las dos soluciones, para evaluar eficiencia de reacción.

Ensayo 4. Sensibilización de antisueros por la técnica de conjugados enzimáticos "ELISA".

Se siguió la metodología descrita por Salazar (s. f.) en su guía práctica y usada por el CIP, para los antisueros:

As - PVY

As - PLRV.

Los pasos seguidos fueron :

- Precipitación de las inmunoglobulinas IGg, por medio de sulfato de amonio (NH_4OH) saturado.
- Dializado por 24 h en tres cambios de buffer de fosfato (PBS).
- Separación de la fracción IGg por columna de Sephacell.
- Ajuste de la concentración de la IGg a 1 mg/ml en espectrofotómetro.
- Alícuotas de 1 - 2 ml se mantienen a 4°C (si se van a usar en trabajos de rutina) ó a 20°C (si se van a almacenar para posterior uso).
- Alícuota de 2 ml se conjuga con la enzima fosfatasa alcalina.
- Dializado por 24 h en tres cambios de PBS.
- Adición de glutaraldehído 0,06%
- Dializado por 24 h tres veces en PBS.
- Adición de albúmina de suero de bovino, 5 mg/ml.
- Pruebas de eficiencia de sensibilización.

Para el uso de los As- conjugados, se siguen los pasos descritos por Salazar (1983) :

- A. Sensibilización de placas " microtiter ", con As dializado diluido en buffer de carbonato ph 9,6 (incubación 2-4 h a 37°C).
 - Lavado con PBS - Tween 0,05%.
- B. Adición de la(s) muestra(s) (Ag) y controles (incubación 4-6 h 37°C, o toda la noche a 4°C).
 - Lavado con PBS - Tween
- C. Adición del As - conjugado diluido en PBS - Tween + 2% de PVP (Polyvinil-pirrolidone) (incubación 3-6 h 37°C).
 - Lavado con PBS - Tween

D. Adición del sustrato de la fosfatasa y revelado de placas.

Las placas pueden reutilizarse después de lavar con glicina pH 2,0.

Ensayo 5. Reutilización de placas de ELISA.

Este ensayo se realizó para tratar de prolongar la vida útil de las placas de "ELISA", por lo menos por una tercera oportunidad.

Para ello tres placas fueron inicialmente sensibilizadas con el As-PLRV por el método convencional (con buffer de carbonato pH 9,6). Posteriormente, en los pasos de dilución de la muestra y del antisuero-conjugado se utilizaron los buffer de fosfato (convencional), borato y tris HCl. Todas a pH 7,4, 0,01 M y que habían sido evaluadas en un ensayo anterior (Informe Anual 1983B - 1984A).

Cada placa recibió un tratamiento diferente utilizando en la primera solo PBS, en la segunda las tres buffer que se combinaron en el segundo y tercer uso de placas y la tercera, también con las tres buffer pero conservando igual buffer en el segundo y tercer uso (Ver Fig. 4,5,y6). En las tres placas la muestra procedió de Datura stramonium y Physalis floridana, las dos infectadas con PLRV. Como sanos se utilizaron diluciones de extracto de las dos especies sin el virus. En el segundo y tercer uso se conservó el sitio de las especies pero se varió en cuanto a colocación de sano(s) y enfermo (E) (con PLRV).

RESULTADOS Y DISCUSION

Experimento 1. Sensibilización de antisueros para virus de papa.

Ensayo 1. Sensibilización de antisueros para la técnica de aglutinación por látex.

Siguiendo el procedimiento enunciado por Fribourg (1981) y usado por el CIP para esta técnica se ha logrado sensibilizar un total de 4 de los 5 antisueros enviados por el CIP (Tabla 51), que ha dado reacciones positivas de aglutinación con su respectivo virus.

TABLA 51. Antisueros para virus de papa sensibilizados en Tibaitatá. Laboratorio de Virología 1/

Antisuero	Título	Volumen obtenido (ml)
Sensibilización para Látex		
As - PVX	1/1.024	500
As - PVY	1/ 512	420
As - PVS	1/1.024	400
As - APLV	1/ 256	250
Sensibilización para "ELISA"		
As - PVY	-	2 ml <u>2/</u>
As - PLRV	-	2 ml

1/ Antisueros obtenidos del CIP, Lima

2/ Corresponde al antisuero conjugado

PVS ha sido durante las pruebas de reacción, el antisuero que presenta la mejor reacción en el menor tiempo (a los 5 minutos ya se observa la reacción). Por el contrario PVX y PVY parecen perder eficiencia con el tiempo (4-6 meses) y se empiezan a observar casos de reacciones no específicas en que se presenta cierto tipo de aglutinación en reacciones del antisuero con controles sanos, aunque esta reacción difiere en el tipo de aglutinación a los positivos con virus.

APLV parece perder definitivamente eficiencia con el tiempo, ya que no se observa ningún tipo de reacción cuando éste se utiliza después de 4-5 meses de almacenamiento. Se contempla realizar estudios paralelos que determinen este fenómeno y evaluar cambios que lleven a aumentar la longevidad y eficiencia de los antisueros sensibilizados.

Ensayo 2. Obtención y evaluación de equipo para sensibilización de volúmenes grandes de antisuero por la técnica de látex.

Se buscaba diseñar un equipo que bajo los mismos pasos de sensibilización de antisuero (1) al látex (2), permitiera manejar mayores volúmenes de la combinación sin degradación del resultado final. Se consiguió montar un equipo que permitiera con reguladores de paso (3) una mezcla lenta pero continua de los dos componentes. Tanto (1) como (2) permanecen en agitación continua para tener diluciones homogéneas. Al final, un embudo (4) con salida lateral, empotrado sobre un agitador recibe a 1 y 2, los mezcla y los pasa por la salida lateral a un receptor (5) que es afectado por la agitación del brazo lateral. En esta forma se permite una mezcla lenta y continua que pone en contacto los dos componentes, logrando en un solo proceso sensibilizar volúmenes de hasta 40 mls, mientras que en el convencional solo se logran 2 ml.

Al evaluar los dos métodos en cuanto a su eficiencia, se obtuvieron resultados similares. En algunos casos como con PVY, la eficiencia disminuyó un poco con relación al método convencional (Tabla 52). En términos generales, la adaptación de equipo ofrece resultados satisfactorios que simplifica la labor de sensibilización por el método

TABLA 52.- Evaluación de eficiencia de reacciones de aglutinación por látex para PVY, sensibilizado por dos vías.

Diluciones/antígeno	Vías de sensibilización	
	Convencional	Equipo
<u>Nicotiana tabacum</u> var. Samsun		
Control sano		
Concentrado	-	-
10 ⁻¹	-	-
10 ⁻²	-	-
10 ⁻³	-	-
<u>N. tabacum</u> var, Samsun (PVY)		
Concentrado	+	+
10 ⁻¹	++	++
10 ⁻²	+	+
10 ⁻³	+	-

- ++ Aglutinación alta
 + Poca aglutinación pero con reacción clara.
 +? Reacción confusa
 - Negativo

de látex. Para dar un ejemplo, cabe anotar que para obtener un volumen de antisuero sensibilizado de 260 ml siguiendo el método convencional (de 2 ml/tubo) se gasta en promedio 5 días de trabajo continuo, usando la capacidad del rotor de 8 tubos; con el uso del equipo, esta actividad se reduce a solo dos días (8 tubos de 40 mls, de capacidad/rotor). Todo ello redunda en tiempo y economía de centrifuga.

Ensayo 3. Optimización de la técnica de aglutinación por látex.

Al comparar las reacciones de aglutinación por látex con diluciones del antígeno con Tris - HCl y solución salina de NaCl (0,85%). Los resultados con los antisueros probados fueron similares por los dos pasos (Tabla 53). Al comparar las dos diluciones de antígenos con antisueros sensibilizados por las dos vías, se encuentra un poco disminuida la reacción tanto por efecto de la sensibilización por la vía de equipo adaptado para este fin, como por el uso de NaCl en el antígeno. Cabe anotar sin embargo, que esta disminución está dada con base en la cantidad de aglutinado, no en eficiencia de reacción que sigue siendo una reacción nítida. El tiempo de reacción medido entre 5 y 60 min. dió resultados similares para las combinaciones : vía de sensibilización del antisuero como para las dos soluciones del antígeno (Tabla 54). Por tanto, se considera que puede utilizarse bien el NaCl 0,85% para reemplazar al Tris HCl, sobre todo en casos de no contar con este último reactivo.

Ensayo 4. Sensibilización de antisueros por la técnica de conjugados enzimáticos "ELISA".

La metodología para la sensibilización de antisueros por la técnica de conjugados enzimáticos, si bien es dispendiosa y de alto cuidado por los pasos complejos y de equipos que se requieren, pudo lograrse tanto para As - PVY como para PLRV. El primero aunque dió positivo en las pruebas de evaluación, presentó reacciones inespecíficas con controles sanos. As - PLRV en una primera fase de sensibilización presentó alta sensibilidad, pero al utilizar otro "set" de antisuero (todos provenientes de CIP - Lima), se observaron reacciones inespecíficas. Este tipo de reac-

TABLA 53.-

Velocidad de reacción del complejo antígeno antisuero
PVS sensibilizado para aglutinación por látex.

Antígeno PVS ^{1/}		Tiempo de reacción (min)							
Diluyente	Diluciones	As - A ^{2/}				As - B ^{3/}			
		5	10	15	60	5	10	15	60
Tris - HCl + Bisulfito Na	10 ⁻¹	+				+			
	10 ⁻²		+				+		
	10 ⁻³				+				+
NaCl 0.85%	10 ⁻¹	+				+			
	10 ⁻²		+				+		
	10 ⁻³								

^{1/} obtenido a partir de hojas de Nicotiana debneyii.

^{2/} As - A = Antisuero sensibilizado en forma convencional (Fribourg s. f.)

^{3/} As - B = Antisuero sensibilizado con uso de equipo diseñado Lab. Virología,
ICA - Tibaittá.

TABLA 54. Evaluación de soluciones diluyentes de antígeno en pruebas de aglutinación por látex

Diluciones Antígeno	Solución / Antígeno			
	Tris-HCl 0,05 M + Bisulfito Na 0,01 M		NaCl 0,85 %	
	MN <u>1/</u>	MT <u>2/</u>	MN	MT
PVX				
10 ⁻¹	+	+	+	+
10 ⁻²	++	+++	++	+++
10 ⁻³	+	++	+	+
PVS				
10 ⁻¹	÷	÷	-	-
10 ⁻²	++	++	+	+
10 ⁻³	÷	+	+	-
PVY				
10 ⁻¹	+	+	-	-
10 ⁻²	++	++	+	+
10 ⁻³	+	+	-	-

1/ MN = Método nuevo de sensibilización del Antisuero (Equipo)

2/ MT = Método tradicional de sensibilización del antisuero

+++ Aglutinación abundante

++ Alta aglutinación ; + Escasa aglutinación, - No reacción.

ción puede deberse a impurezas en el proceso de obtención del antisuero que hace que este no sea completamente específico al virus para el cual fué obtenido. Este es uno de los limitantes que presenta "ELISA", debido a su alta sensibilidad serológica (Salazar, s.f.).

Ensayo 5. Reutilización de placas de "ELISA".

El uso consecutivo de placas por tres oportunidades, permitió observar que éstas pierden eficiencia en reacción. Para reacciones confiables prácticamente, las placas pueden ser utilizadas dos veces. En un tercer uso la eficiencia de reacción se baja notoriamente. Buffer de fosfato (PBS) sigue siendo la mejor para diluir tanto el antisuero como la muestra a probar, por el contrario borato, aunque permite reacción, es menos eficiente. El empleo combinado de buffer en los tres usos consecutivos de las placas parece no afectar la reacción. La procedencia del antígeno (PLRV, en el caso evaluado) altera también la reacción. Cuando PLRV proviene de la hospedante Datura stramonium, se observa independiente de la buffer usada, una mayor reacción. Por el contrario, cuando el virus se encuentra en Physalis floridana no ofrece igual reacción. Ello puede deberse a que en esta última, el virus no consigue concentraciones altas como posiblemente sí sucede con D. stramonium.

Las diluciones de la muestra (Antígeno) parecen igualmente tener efecto directo sobre la reacción. Diluciones de D. stramonium hasta 10^{-2} , parece ideal para una buena reacción serológica por "ELISA".

Se deduce de todo esto, que la eficiencia de reacciones depende de reutilización de placas, dilución de la muestra y buffer utilizada para la dilución.

REFERENCIAS

1. Fribourg, C. Procedure for latex sensitisation. CIP, Lima (Hojas mimeografiadas) s.f.
2. _____ y Nakashima, J. Látex test for detecting potato viruses. Guide Book II/1. CIP, Lima. 1981.
3. Salazar, L. F. ELISA. CIP, Lima (Hojas mimeografiadas) s. f.
4. _____. Detección con ELISA de virus de papa. Guía II/3. CIP, Lima. 1983.

PLATANO Y BANANO.-

ESTUDIO SOBRE PROPAGACION DE ESPORAS Y DESARROLLO DEL ATAQUE
DE Mycosphaerella fijiensis EN LA ZONA DE URABA

Miguel H. Mayorga

OBJETIVOS:

- Determinar incidencia y severidad de la enfermedad y su relación con el clima.
- Establecer épocas críticas de infección.
- Establecer la forma de distribución y diseminación del inóculo de Mycosphaerella fijiensis.
- Estudiar la relación existente entre desarrollo del ataque y captura de esporas de Mycosphaerella fijiensis.

JUSTIFICACION:

Sigatoka negra es el principal problema patológico que el cultivo del banano posee en la actualidad; el manejo que se hace de esta enfermedad, es con base en los conocimientos que se tienen sobre la Sigatoka

común o amarilla. Los criterios de manejo y control del problema, se deciden con poca información y en algunos casos solo como medida preventiva; por ello para contribuir al manejo racional, económico y acertado de esta enfermedad, se inició un estudio epidemiológico de Mycosphaerella fijensis para así generar un paquete tecnológico de utilidad para el platanero y bananero.

MATERIALES Y METODOS

Dos plantaciones de Banano Giant cavendish, con diferente manejo de Sigatoka Negra, son los sitios de evaluación seleccionados para el presente ensayo. La finca El Tagual, es un cultivo comercial de banano con control de Mycosphaerella fijensis. La otra plantación es un lote experimental donde se realizan las labores de cultivo, a excepción del control químico.

En cada uno de los sitios de estudio, se seleccionaron al azar dentro de la plantación, 30 unidades de producción, sobre las cuales se registra semanalmente la evolución de la enfermedad, mediante el registro de síntomas y el grado de afección que presenta cada hoja de la planta evaluada. La escala de evaluación empleada, es una de 9 grados que permite registrar en detalle la afección del patógeno (Fig. 9a,9b). Cuando dentro de la unidad de producción, la planta en observación florece, se inicia paralelamente, la observación del puyón de reemplazo.

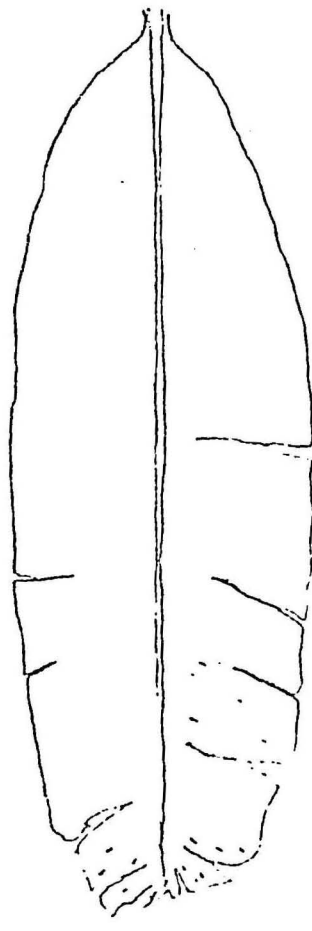
La forma de identificación de la hojas por planta, se hace de arriba hacia abajo, tomando como 1 la primera completamente abierta que por su posición filotaxica y edad es la más alta y última aparecida. Esta identificación permite registrar la aparición de hojas, establecer el total de hojas formadas en una generación y determinar su duración por efecto de la enfermedad.

Mediante una trampa Burkard a 3,50 m de altura dentro de la plantación sin control, se registra la presencia de esporas en el ambiente. La trampa Burkard que succiona aire del ambiente deposita las esporas so-

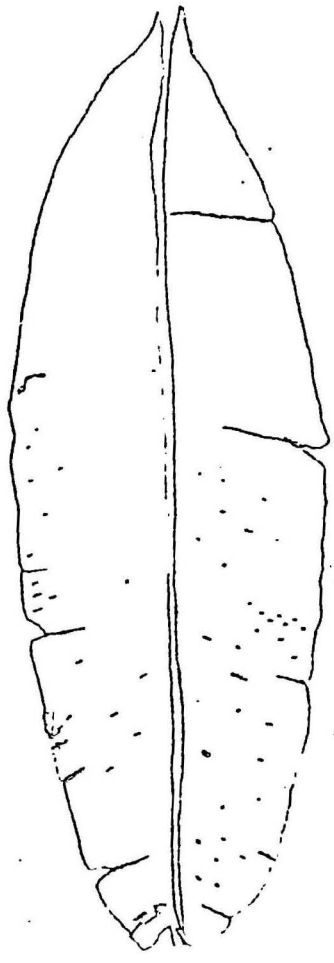
Escala propuesta para evaluar
 incidencia y severidad de Sigatoka Negra.

Grado 0 (hoja limpia)

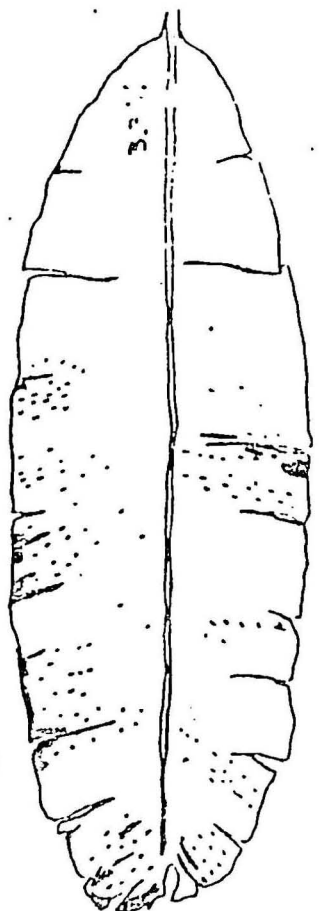
- 0- No hay lesiones
- 1- Pocas manchas en la margen o el ápice de la hoja.
- 2- Menos del 1% del área afectada
- 3- Entre el 1-5% del área afectada
- 4- Del 6 al 10% del área afectada
- 5- Del 10 al 25% del área afectada
- 6- Del 26 al 50% del área afectada
- 7- Del 51 al 75% del área afectada
- 8- Muerto total de la hoja.



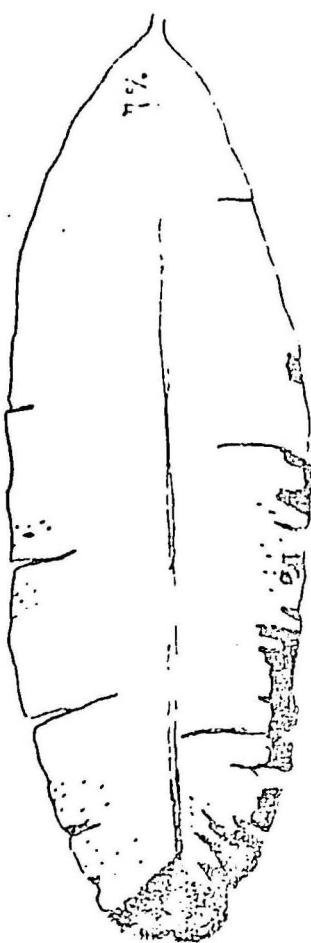
Grado 1 (Pocas manchas)



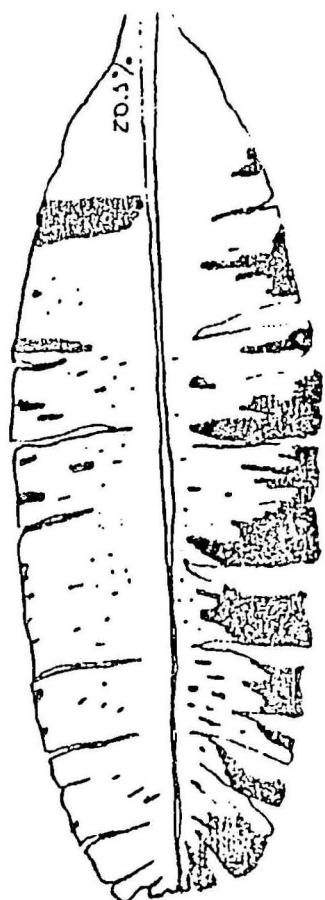
Grado 2 (< 1%)



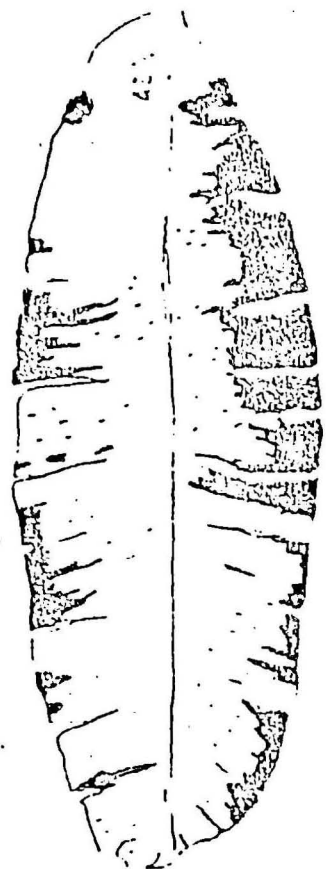
Grado 3 (1-5%)



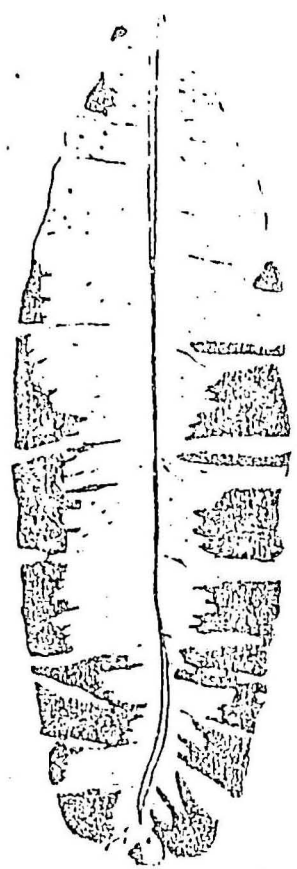
Grado 4 (6-10%)



Grado 5 (11-25%)



Grado 6 (26-50%)



Grado 7 (51-75%)

Grado 8 (hoja seca)

Figura 9b - Grados 3 a 8 de incidencia de Sigatoka Negra.

bre una cinta con solución de vaselina-parafina, que permite establecer la hora de distribución y relacionar con factores ambientales.

Paralelamente con el apoyo de la estación meteorológica Himat-Tulena-pa se llevan registros horarios y diarios de los factores ambientales para así definir interacciones epidemiológicas.

RESULTADOS

Las observaciones desde 1.983 y hasta Junio de 1.985, sobre 3 generaciones de banano formadas en las unidades de producción evaluadas, permiten con base en los parámetros de la Tabla 55, establecer el comportamiento de la enfermedad sobre plantas solteras o florecidas, bajo dos formas de manejo del hongo y durante tres años consecutivos.

Al observar los datos de total de hojas que poseen las plantas para cada año, o la hoja más joven manchada (HJM), ó el porcentaje de hojas que existen en cada grado de infección, se observa que la severidad de la enfermedad fué mayor como era de esperarse en la plantación sin control; además independientemente de las parcelas los datos de severidad son mayores en las plantas florecidas que en las solteras. Y aunque el comportamiento del patógeno fué similar en los dos estados fisiológicos, para fines prácticos es necesario evaluar solo plantas solteras, o algunas florecidas si se conoce su edad.

Una planta de banano, durante su período vegetativo, mantiene de 12 a 14 hojas y debe mantener 8 sanas aproximadamente para formar un racimo normal. Sobre plantas solteras con control (Tabla 55), el total de hojas muestra un promedio bajo pero aceptable; sin embargo, la hoja más joven manchada (HJM) fué 5,5 y 6,4 manteniendo la planta 3 hojas afectadas por encima de la octava hoja (H 8), lo que permite solo 5 hojas sanas en promedio durante el año. En la parcela sin control, la situación es similar para el primer año, pero severa para los siguientes. La forma de afección en las dos plantaciones, indica una alta

TABLA 55. Comportamiento de Sigatoka Negra, en dos plantaciones de banano con manejo diferente de la enfermedad, expresado en grados de afección y cantidad de hojas sanas o enfermas.

	Con control (El Tagual)				Sin control (Tulenapa)					
	Solteras		Florecidas		Solteras			Florecidas		
	1984	1985	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
Total hojas	11,2	9,9	8,4	9,4	8,5	5,6	6,9	7,8	4,2	5,4
H.J.M.	5,5	6,4	2,5	4,0	5,1	2,9	5,2	4,0	1,5	2,8
P 8	81%	74	97b	96	85%	100	98	90%	100	99
H 8	3,1	2,6	5,3	4,7		3,6	2,9	—	3,7	3,2
0	52%	54	19	32	50%	35	47	41%	12	32
1	29	32%	24	51	5	16	27	4	14	31
2	7	4	5%	8	11	5	7	17	6	7
3	7	3	16	3%	6	10	5	9	12	7
4	4%	2	1	1	7	5	2	11	7	14
5	1	0%	4	1	11	3	2	15	6	3
6	0	0	2%	0	5	2	1	2	3	0
7	1	0m	3	0%	4	3	1	0	5	0
8	0%	1	4	0	13	17	5	3	31	13

severidad de la enfermedad que indudablemente está incidiendo sobre la producción.

La sumatoria anual de porcentaje de hojas afectadas en cada uno de los grados de infección, indica que entre un 40 y 50% del folloje se encuentra sano (grado 0). y el otro 50% se distribuye entre los grados 1, 2, 3, 4, y 5. Esta circunstancia implica que las hojas con afecciones mayores al 25% del area foliar eran removidas de la plantación. No obstante, en la parcela sin control existe un alto porcentaje de hojas en grado 8 mientras que los grados 6 y 7 siguen siendo bajos; esto se explica por la habilidad del lector para definir porcentaje de area enferma y/o sana, que sigue una distribución logaritmica para la escala y que fué establecido por algunos autores (Figura 10).

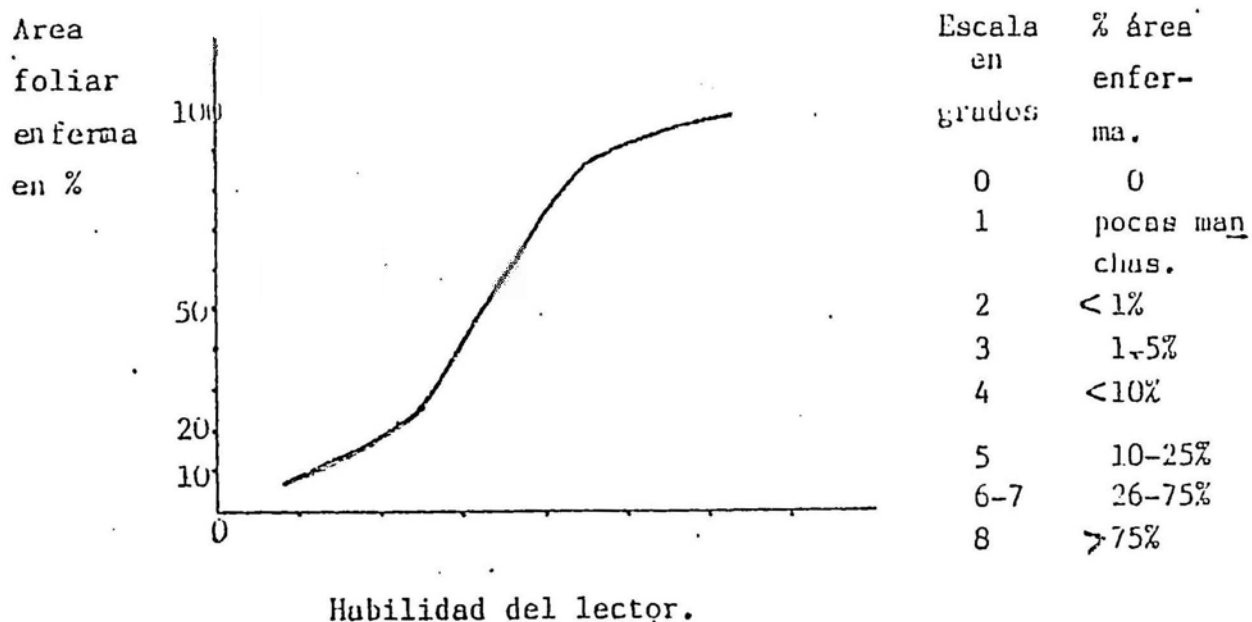


Fig. 10. Habilidad visual de un observador definida por una ecuación logaritmica.

La evolución de la enfermedad mes a mes durante un año, presenta picos estacionales de baja infección que se sitúan en los meses de Abril, Mayo y Junio, y es cuando la planta alcanza su mayor cantidad de hojas, la HJM desciende y el porcentaje del follaje enfermo se reduce (Tabla 56 y Figura 11). A partir de Julio y hasta Marzo, se presenta la mayor infección de Sigatoka, afectando el hongo la 2a. y 3a. hojas y con un 60 a 70% del follaje enfermo. Esta situación se repite año a año como puede observarse en los datos de la Tabla 56 y se explica por la interacción existente entre el patógeno y las condiciones ambientales (Fig.11). La época de verano de los meses de Enero, Febrero y Marzo, es la causante de la disminución en incidencia, mientras que las lluvias son las causales de la aparición de inóculo y la posterior infección de la plantación.

Una observación más detallada de la interacción patógeno - hospedero medio ambiente, concretamente precipitación, hoja más joven manchada y promedio semanal de esporas en el ambiente, (Fig.12), permite establecer que el período de verano mantiene baja la cantidad de esporas y por consiguiente hace que la planta tenga cada vez mas hojas sanas, hasta mediados de Mayo cuando la hoja más joven manchada es la No. 10. El inicio del período lluvioso (Abril 26), no induce inmediatamente una liberación de esporas, sino que esta se presenta días después (Mayo 11 en adelante); la mayor liberación después del verano (Mayo 25) origina nuevas infecciones sobre las hojas sanas que se manifiestan 20 a 30 días más tarde en la hoja 7 y hoja 5, corroborando con ello que el hongo posee períodos de incubación, entre los 20 y 30 días (Ver Informe Anual 1983 y 1984).

Al observar en forma horaria, como es la interacción patógeno-medio ambiente, específicamente para las fechas entre el 20 y el 24 de Mayo que fué la semana de una alta liberación de esporas (Fig. 13), se observa que la precipitación, distribuida en lluvias de baja intensidad, favorece grandemente la liberación; aunque la humedad relativa condiciona la continuidad en la liberación, la presencia de las esporas en el ambiente, y lo que es de esperar la viabilidad, germinación y penetración de los propagulos del hongo.

TABLA 56. Evolución de Sigatoka Negra sobre plantas solteras de banano, en dos plantaciones con y sin control de la enfermedad. Urabá 1.985.

	El Tagual (con control)					Tulenapa (sin control)				
	Total	HJM	P<8	H<8	% folia je enf.	Total	HJM	P<8	H<8	% folia je enf.
Enero/84	9,7	4,5	96	3,9	61	7,4	3,2	100	5	70
Febrero	9,5	4,8	100	3,9	59	6,5	3,6	100	3,8	60
Marzo	7,0	5,5	50	0,4	29	6,7	3,3	100	4,3	56
Abril	6,9	7,1	62	0,6	11	6,2	3,4	100	3,6	59
Mayo	9,1	8,7	18	0,4	13	6,5	3,8	100	3,5	55
Junio	10,4	6,1	27	2,8	48	7,1	2,5	100	5,3	78
Julio	11,4	4,4	100	4,4	70	5,6	2,7	100	3,8	68
Agosto	10,2	5,1	100	3,6	59	5,7	2,8	100	3,7	68
Septiembre	10,1	5,6	100	3,3	55	4,6	2,3	100	3,3	72
Octubre	8,1	6,0	85	2,1	35	3,9	2,4	100	2,3	62
Noviembre	8,6	3,8	100	4,3	65	4,2	2,5	100	2,7	64
Diciembre	8,7	4,5	100	3,9	59	3,6	2,1	100	2,5	69
Enero/85	8,7	4,6	100	4,0	58	4,4	3,0	100	2,2	52
Febrero	9,6	4,7	98	4,1	62	5,2	2,9	100	3,2	63
Marzo	9,9	5,7	93	3,2	52	5,2	3,1	100	3,1	60
Abril	10,7	7,4	68	1,9	40	7,8	5,3	100	2,7	41
Mayo	10,7	8,4	37	1,0	29	8,7	6,0	93,5	2,5	41
Junio	9,9	8,0	32	0,6	26	10,1	4,9	97,5	3,9	62

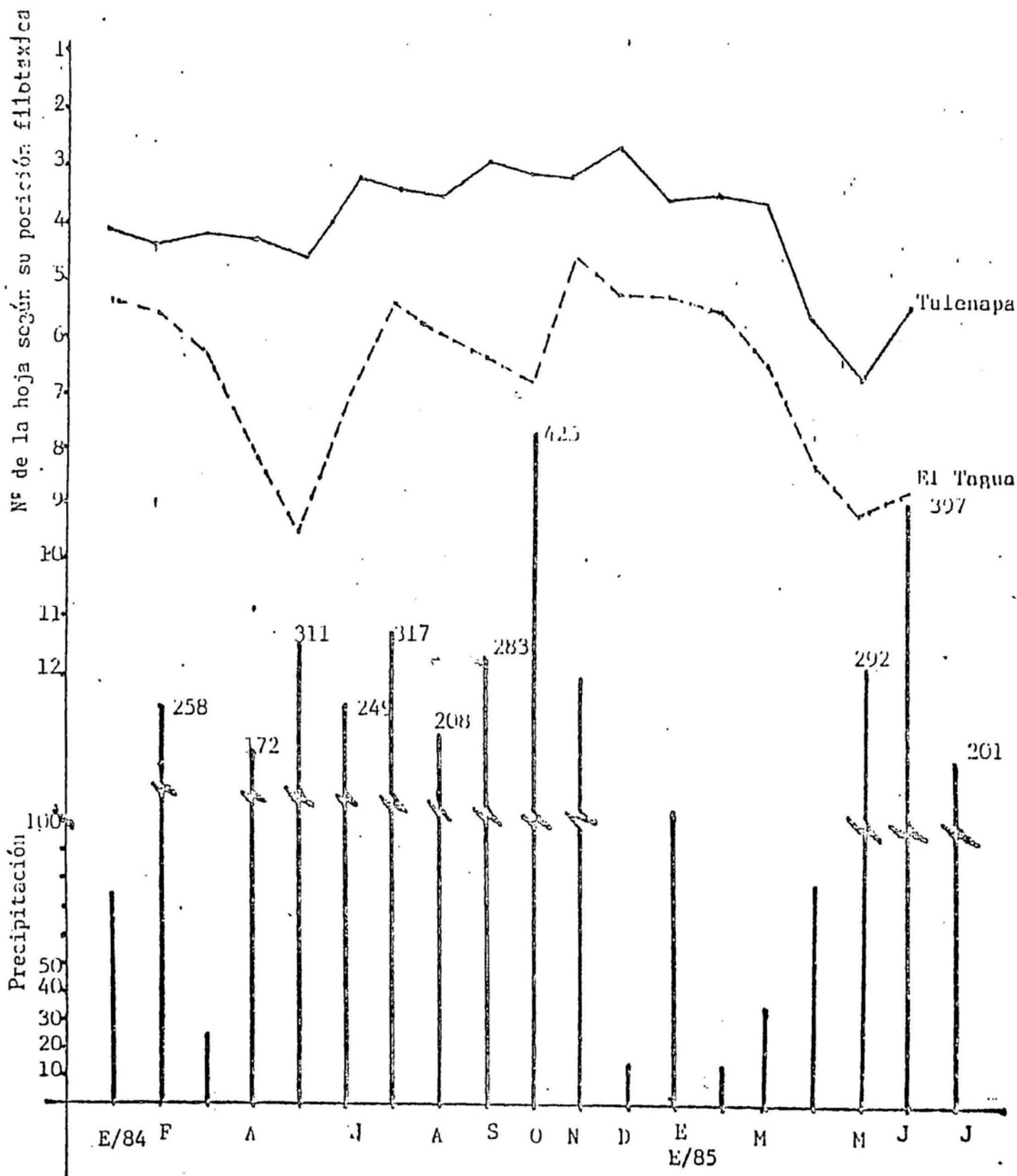


FIGURA 11.- Variación mensual de la infección de Sigatoka Negra expresada como hoja más joven manchada en dos plantaciones, con y sin control. Urabá 1.985.

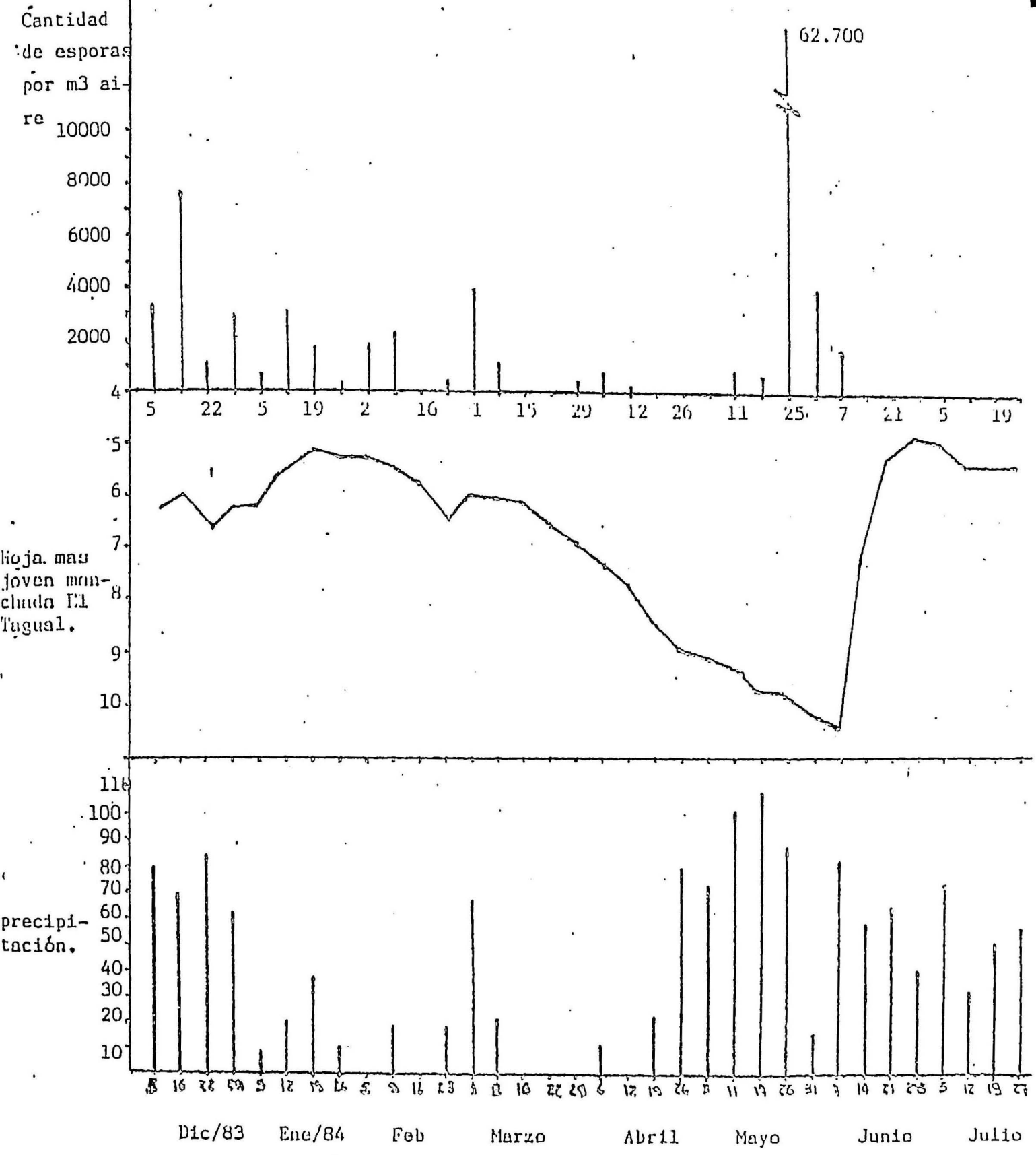


FIGURA 12. Severidad de Sigatoka Negra como hoja mas joven manchada, en función de la precipitación y el número de esporas por m3 de aire por semana.

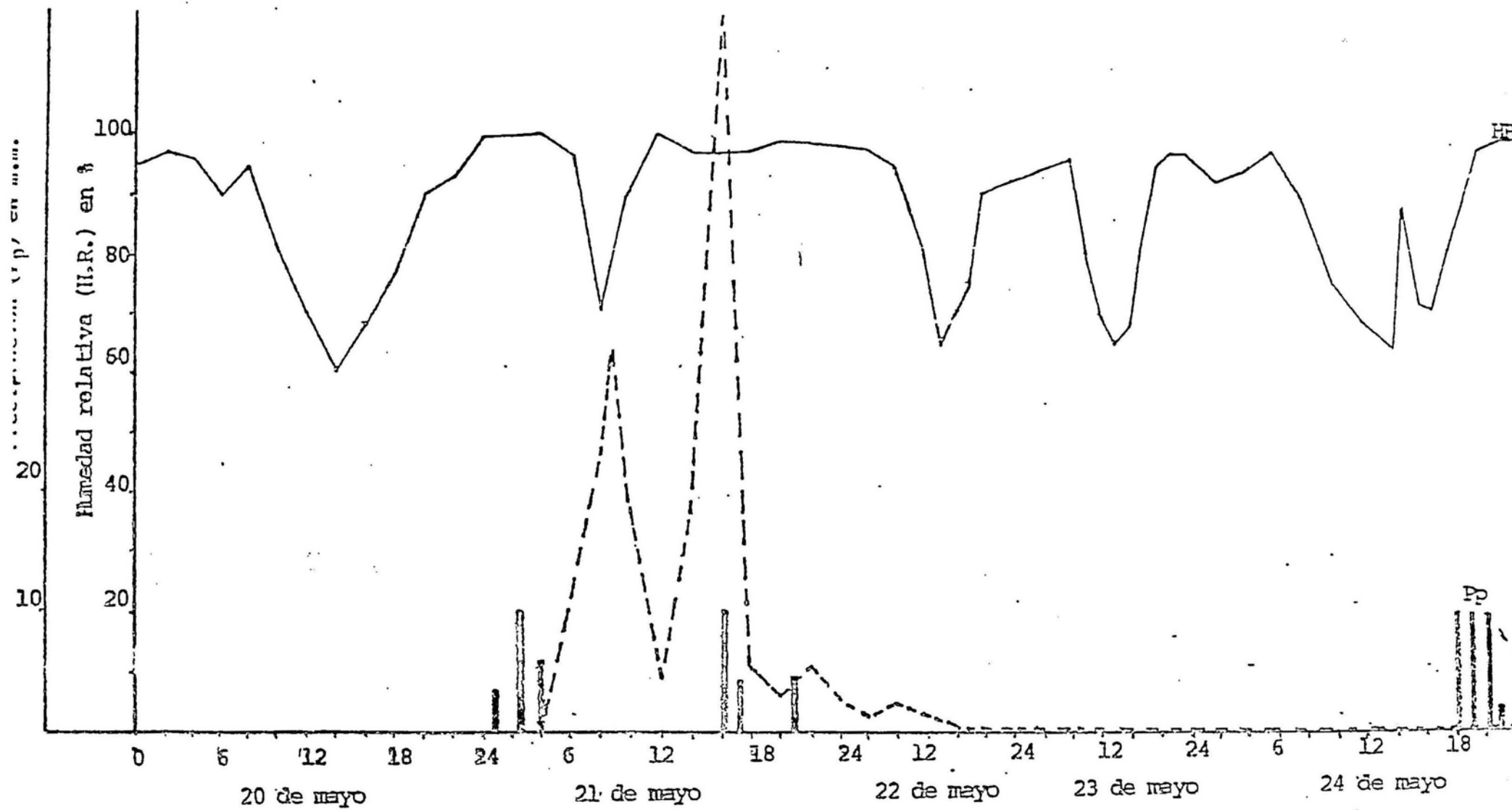


FIG. 13. Efecto de los factores ambientales en la descarga de ascosporas de *M. fijiensis* en la zona de Urabá (1984) 17

Para ajustar mejor estas observaciones, se están realizando correlaciones estadísticas entre factores ambientales, esporas en el ambiente, HJM, grados de infección, etc., lo que permite ajustar observaciones y determinar que otras variables están afectando o favoreciendo a la enfermedad. Sin embargo los datos obtenidos permiten sugerir que lluvias de baja intensidad o humedades relativas altas que favorezcan la presencia de agua libre en las hojas, favorecen la liberación, y muy posiblemente la penetración del hospedero por parte de las ascosporas de Mycosphaerella fijiensis var difformis. Cortos períodos de tiempo con humedad relativa inferior a 80%, es posible que no afecten a las esporas de Mycosphaerella fijiensis var difformis ó por el contrario que la penetración sea rápida y la viabilidad alta.

Como una medida de control, es importante tener en cuenta la forma tan simple como el patógeno colonizó hojas nuevas en las plantas en evaluación presentada en la Figura 12; donde se observa que el programa de control existente falla y para prevenir éste incremento en severidad, debería haberse efectuado una aplicación curativa ocho ó quince días después del 25 de Mayo con lo cual la hoja más joven manchada habría continuado por debajo de la número 8.

Al finalizar el período vegetativo en cada generación de plantas, se han establecido los efectos del ataque de Sigatoka negra, sobre el desarrollo vegetativo y la producción de banano, durante los semestres de cada año. Indudablemente, el efecto sobre producción está referido a la incidencia y severidad ocurrida como un acumulado de los 10 meses anteriores, por consiguiente los datos de 1985A se refieren al ataque de 1984 y parte del 85 y el segundo semestre está referido al ataque acumulado durante el presente año.

En la Tabla 57 se observa que el año con datos más bajos en producción fué 1984, que correspondió a la época de mayor infección de la enfermedad en toda la zona. Sin embargo, los registros en Tulenapa son particularmente severos como producto de infección continua en la plantación, que se tradujo en racimos prematuros de muy bajo peso y nula calidad. Durante

TABLA 57. Efecto del ataque de Sigatoka, sobre el desarrollo y producción de banano Tulenapa 1985.

	Altura de la planta (cm)	diámetro del Pseudotallo (cm)	edad del racimo a la cos.	peso racimo (x1000) gr.	peso del raquis gr.	dedo central 1ª mano Peso diam. lon. gr. cm. cm.			dedo central 2ª mano peso diam. lon. gr. cm. cm.		
1983 B	310	21		19,1	2.344	81	4	17	88	4	18
1984 B	140	11		4,1	637	50		10	50		10
1985 A	214	14	6,1	5,7	939	94	2,6	14	97	2,6	14
1985 B	253	17	10,9	14,3	1.271	177	3	19	172	2,8	18
\bar{X} 3 años	299	16	8,5	10,8	1.154	102	3,2	15	102	3,1	15
Promedio 3 años plan. con control	315	21	12	25,0	1.600	300	3	22	300	3	23

el primer semestre de 1985 aunque la enfermedad no afectó tan severamente el desarrollo de la planta, si se observa nuevamente que el racimo es prematuro (6 semanas al momento de cosecha), con bajo peso y dedos delgados y pequeños.

Los racimos cosechados prematuros, se presentan en aquellas épocas del año cuando la enfermedad se mantiene afectando de 3 a 4 hojas por encima de la número 8; la HJM, puede situarse entre 4a. y 5a. y el total de hojas que tiene una planta es inferior a 9; por consiguiente, cuando la planta florece cesa la emisión de hojas y con alta presión de inóculo, síntomas de Sigatoka aparecen rápidamente en la hoja 1, ocasionando días después su muerte, este proceso puede durar un mínimo de 6 semanas, tiempo en el que se pierde el área foliar y entonces cesa el llenado del racimo conduciendo a una cosecha prematura de un racimo incompleto.

En plantaciones con la hoja más joven manchada inferior a la 4a ó 5a o más abajo, el racimo podrá ser ligeramente mejor, sin embargo algunos estudios complementarios como número mínimo de hojas necesarias para formar un racimo, será necesario efectuar para definir estrategias de manejo de la enfermedad, buscando protección del área foliar mínima para una normal producción.

EVALUACION DE CULTIVARES DE PLATANO Y BANANO A INFECCIONES POR SIGATOKA NEGRA

Miguel H. Mayorga

OBJETIVOS

Evaluar diversos materiales de musaceas existentes en el país a afectaciones por Sigatoka Negra.

Divulgar y fomentar el cultivo de los materiales promisorios.

JUSTIFICACION

El uso de variedades resistentes constituye uno de los más importantes medios de control de enfermedades de las plantas cultivadas. Para el caso de Sigatoka Negra, conocedores de los limitantes técnicos y físicos que representa el control y de los problemas sociales que suscitaría una reducción de producción por ataques severos de la enfermedad; se considera que la sustitución de la variedad susceptible cultivada, por una variedad resistente, serviría de alternativa para el agricultor bananero o platanero que no pueda asumir programas de control.

Además la evaluación de los cultivares existentes en Tulenapa, permitirá registrar los materiales de mejor comportamiento, como información básica necesaria para futuros programas de mejoramiento genético.

MATERIALES Y METODOS:

10 plantas de cada uno de 46 cultivares de plátano y banano, fueron sembradas en el CRI Tulenapa, para establecer el jardín clonal de Musaceas. El manejo de esta colección se ha efectuado en forma similar a como se maneja una plantación comercial, exceptuando las prácticas de control de Sigatoka y la remoción de hojas secas que se mantienen adheridas a las plantas para generar microepidemias..

Semanalmente a cada planta por cultivar se le registra la severidad con que se presenta la enfermedad hoja por hoja, mediante el empleo de la escala de evaluación de la Figura 1. La observación del desarrollo del ataque, se hace hasta el momento de la cosecha, continuando la evolución del patógeno en un colino de la misma unidad de producción.

Al momento de la cosecha se registra la altura de la planta, el diámetro del tallo, peso del racimo, peso del raquis, peso diámetro y longitud del dedo central de la primera y segunda mano del racimo.

Paralelamente y con el ánimo de establecer resistencia mediante otras formas de evaluación se mide la capacidad del hongo para inducir síntomas y la capacidad de la planta para restringir la formación de estructuras reproductivas sobre esos síntomas. Para tal efecto, durante una época del año, se retiró del campo una porción de la parte media de la hoja, desde la primera que presentara síntomas y hasta la última hoja presente.

Las muestras recogidas por clon y por hoja, se llevaron al laboratorio, se caracterizó la sintomatología según el tamaño en milímetros aproximados de cada síntoma, se seleccionaron las manchas presentes en cada hoja y se hizo una evaluación microscópica de 10 muestras por síntoma, por hoja, por clon.

La técnica de laboratorio empleada para observación microscópica, consistió en la tinción de el envés foliar, que fué removido como una pequeña lámina, efectuando un corte longitudinal a la lámina foliar; seguidamente el envés se decolora con lactofenol en ebullición por 5 minutos y se tiñe el hongo al momento de montaje de la muestra en solución de Azúl de lactofenol.

RESULTADOS

Las observaciones acumuladas hasta Diciembre de 1.964, de los diferentes cultivares, Triploides y Tetraploides de Musa acuminata y Musa balbisiana, consignados en la Tabla 58, permiten establecer variaciones de susceptibilidad entre los diferentes materiales en evaluación.

Las observaciones obtenidas durante 1983, mostraban que los cultivares diploides (A A y B B) eran altamente resistentes a afecciones de Sigatoka Negra, sin embargo para 1984 mostraron un porcentaje alto (entre 30 y 50%) de follaje manchado y necrosado lo que hizo suponer que los materiales estaban siendo afectados por la enfermedad. No obstante, la sintomatología reproducida sobre las hojas atacadas, eran puntos negros de color de asfalto, muy diferentes de los síntomas de Sigatoka Negra. Entonces con la ayuda del microscopio, y mediante la evaluación

TABLA 58. Resistencia y/o susceptibilidad de cultivares de banano y plátano a afecciones de Sigatoka Negra.

Grupo	Cultivar	Nº hojas	HJM	% area foliar enfer.	Nº hojas	HJM	% area foliar enfer.
A.A.	Annan	8,0		0	11,5	8,5	30
	Malacensis	10,2		0	13,0	6,0	61
	Pecíolos oscuros	10,1		0	10,0	6,0	40
	Selangur	7,8		0	10,0	6,0	45
	Long Tavoy	10,8		0	8,0	6,0	37
	Pisang Lilin	3,9	6,2	36	10,0	5,0	50
	Yanganbi	12,0	5,6	66	12,5	7,0	50
	Bocadillo	11,0	7,0	40	9,0	4,0	56
A.A.A	Coco	9,0	3,7	73	7,0	4,0	57
	Gross Michel	9,0	4,1	69	8,0	3,0	75
	Lacatán	9,0	4,3	64	6,0	3,0	66
	Banano chico	10,0	4,0	80	7,0	3,0	71
	Valery	8,6	3,6	70	6,0	3,0	66
	dwarf Cavendish	10,0	4,0	67	8,1	3,3	69
	Tafetán rojo	11,0	4,3	72	7,5	3,5	70
	Mysore	7,0	3,3	64	5,9	3,0	66
	Manzano	12,0	5,0	69	8,0	4,0	62
	Guineo	11,0	4,6	68	6,9	3,1	71
	Poyo	9,5	5,1	61	7,0	3,0	73
	Guayabo A.	11,0	4,8	66	7,6	3,7	63
Palenbang	11,0	4,9	63	7,1	4,0	57	
A.A.A.A	IC.2.	11	4,4	71	8,0	3,0	74

Continúa

TABLA 58 (Continuación)

Grupo	Cultivar	Nº hojas	HJM	% area foliar enfer.	Nº hojas	HJM	% area foliar enfer.
Continuación							
B.B.	Balbisiana	12		0	12,0	8,5	30
	Ornata	10		0	8,0	R	0
A.A.B	Birracimo	11	7,3	5	9,0	3,0	77
	Pompo	13	7,2	51	5,5	2,0	80
	Popoulú	13	6,0	63	6,6	3,2	55
	Truncho Nº 1.	13	6,4	54	7,0	3,0	64
	Resplandor	11	7,5	29	8,5	6,0	41
	Mutant Seredo W.						
	-				7,0	3,0	71
A.A.B	Madre del platanal	14	7,0	51	8,5	4,5	58
	Tallo	15	7,0	59	7,0	4,5	50
	Dominico	12	6,3	8	6,5	3,0	69
	Hartón	12	7,0	10	8,3	3,2	72
	Dominico 500	13	5,7	24	6,6	3,0	65
	Morado	13	5,8	64	7,0	4,0	57
A.B.B	Pelipita	14	R.	0	13,1	10,2	23
	Sabba				12,5	5,5	64
	Cachaco	15	9,8	38	10,0	6,0	50
	Espermo	15	9,0	40	9,2	5,5	50
	Mutant Palmira	14	11,0	6	13,0	8,0	61
N.N.	GAEP-2	12	12,0	10	10,0	5,0	60
	Textiles	8	R	0	8,0	R	0

de estructuras reproductivas presentes sobre las manchas de las hojas de estos materiales (Tabla 59); se comprobó que no existe esporulación sobre estos síntomas; de donde se puede concluir que la sintomatología sobre los diploides AA o nó es Sigatoka o es una sintomatología anormal como fruto de infecciones producidas por inóculo proveniente de otras fuentes diferentes al mismo material. Por consiguiente los diploides A.A. pueden considerarse materiales de alta resistencia.

Los cultivares triploides A.A.A., son materiales susceptibles a infecciones de Sigatoka Negra, su comportamiento general es muy similar. Al comparar la hoja más joven manchada (HJM) y el porcentaje de área foliar que presenta infección, se observa que no existen diferencias amplias en comportamiento; aunque si ligeras diferencias se observan en su habilidad para restringir la esporulación de Paracercospora fijiensis.

Una baja o nula esporulación se presenta en materiales como Poyo y Palenbang, los cuales cultivados en forma aislada muy posiblemente no presentarían infecciones severas de la enfermedad. Un comportamiento interesante presentan los triploides del grupo Gross Michel (coco, Gross Michel, banano, chico, Tafetán rojo) si se comparan con los triploides del grupo Cavendish (Lacatán, Valery, Dwarf), la cantidad de conidioforos formados sobre el grupo Gross Michel, es muy inferior a la cantidad generada sobre cualquier miembro del grupo Cavendish, lo que implicaría una mayor habilidad del hongo en este último grupo, que podría traducirse en epidemias más severas.

Los triploides AAB, entre los cuales se cuentan la mayoría de plátanos cultivados en el país, son materiales de menor susceptibilidad que los triploides AAA, sin embargo aún con ésta ligera variación genética presentan severos ataques de Mycosphaerella fijiensis aunque su habilidad para restringir esporulación de Paracercospora fijiensis es mayor que la de los triploides AAA. Un comportamiento bastante interesante presentan los Triploides ABB, que mantienen un alto porcentaje de hojas sanas y un número alto de hojas totales. La HJM, permanece entre la

TABLA 59. Formación de estructuras conidiales de Mycosphaerella fijiensis var: difformis en diferentes síntomas y hojas de plátano y banano.

Variedad	HJM	HJM con espor.	Nº prom. conidiof/síntomas	Síntoma más joven esporulada
Annan	8		No	
Malacensis	7		No	
Pecíolos oscuros	6		No	
Selangur	6		No	
Long favoy	6		No	
Pisang Lilin	6		No	
Yanganbi	7		No	
Bocadillo	5	6	0,8	E2
Coco	4	4	7,7	E1
Gross Michel	3	3	6,7	E1
Lacatán	3	3	16,1	E1
Banano chico	3	3	7,9	E1
Valery	3	3	11,5	E1
Dwarf	4	4	12,7	E1
Tafetán rojo	4	4	8,8	E1
Mysore	3	4	7,0	E1
Kenzano	4	4	17,5	E1
Guineo	3	5	5,0	E2
Poyo	3		No	
Guayabo A.	4	7	2,4	E2
Palenbang	4	7	0,3	E2
Mutant sedero W.	3	4	6,0	E2
I.C.2	3	4	6,5	E2

Continúa.....

TABLA. 59. (Continuación)

Variedad	HJM	HJM con espor.	Nº prom. conidiof./ síntomas	Síntoma más joven esporulada
Continuación				
Balbisiana	8		No	
Ornata			No	
Birracimo	3	4	1,8	E2
Pompo	2	3	14,3	E1
Popoulú	3	5	2,0	M1
Truncho Nº 1.	3	4	8,1	M1
Resplandor	6	8	2,0	E2
Madre del platanal	4	5	4,5	E1
Tallo	4	6	5,0	E2
Dominico	3	4	3,3	E1
Hartón	3	4	3,8	E1
Dominico 500	3	4	2,6	E1
Morado	4	6	0,1	M1
Pelipita	9	12	0,6	M1
Sabba	5	10	3,0	E2
Cachaco	6	8	1,0	E2
Espermo	6	8	4,3	E2
Mutant Palmira	7		No	
GAEP 2.	5	6	0,1	M2
Testilis			No	

5, 6 y más abajo, lo interesante es que no presentan esporulación y solo a medida que envejecen los tejidos se presenta una esporulación de baja a media.

Es interesante observar, que materiales como Pelipita o Sabba, presentan un buen comportamiento a la enfermedad, y bajo condiciones de monocultivo tendrían una más baja afección, por su alta resistencia al patógeno de Sigatoka Negra. Además presentan algunas características culinarias favorables, aunque este y muchos otros factores de comportamiento a nivel de campo, será necesario evaluar más detalladamente para pensar en su debido momento en fomentar alguno de estos materiales.

RESULTADOS

1. La evolución de Sigatoka Negra a través de un año, presenta picos de baja y alta infección, que se encuentran en una estrecha relación con los factores ambientales, entre los que se destaca la precipitación.
2. Al comparar precipitación, hoja más joven de la planta donde aparecen síntomas (HJM) y número promedio de esporas por metro cúbico de aire presentes en el ambiente; se observa que la lluvia induce la liberación de esporas y estas en presencia de humedad relativa favorable, causan infecciones que se manifiestan 20 días a un mes después, por el ataque a hojas anteriormente sanas, incrementando la HJM y el porcentaje de follaje enfermo.
3. Comparaciones horarias de temperatura, humedad relativa, precipitación y número de esporas por metro cúbico de aire, indican que lluvias de baja intensidad o humedad relativa alta inducen la liberación de esporas, mientras que variaciones fuertes de estos factores condicionan la continuidad en la liberación y la permanencia en el aire.
4. Los efectos sobre producción de Sigatoka Negra, están mostrando una muy severa restricción sobre el peso y la calidad de los racimos formados y cosechas prematuras por desaparición total del follaje

atacado.

5. Para el control de Sigatoka, se ha logrado observar que la efectividad en la aplicación es determinante en el resultado buscado; de otra parte el aceite agrícola en emulsión con los fungicidas empleados, mejora el control por el sinergismo producido.
6. Los cultivares de plátano y banano sometidos a evaluación, por resistencia a Sigatoka Negra, presentan una reacción de resistencia en forma incremental, a medida que aumentan en su composición genética los genomios B.
7. Los diploides AA, BB, ocasionalmente pueden presentar sintomatología de Sigatoka Negra, pero en ningún momento ocurre esporulación sobre estas manchas. Similar situación ocurre con algunos triploides AAA como es el caso de Palembang y Poyo.
8. Los triploides ABB presentan una susceptibilidad moderada, destacándose el comportamiento de Sabba y Pelipita. El grupo de Triploides AAB tienen mayor susceptibilidad que los anteriores, pero mejor que aquellos con carencia de genomios B, como son la mayoría de los bananos cultivados AAA.

EPIDEMIOLOGIA DE LA SIGATOKA AMARILLA : EVALUACION
Y VARIACION ESTACIONAL DE LA SIGATOKA AMARILLA DEL
PLATANO EN LA ZONA CAFETERA

Víctor Manuel Merchán V.

ANTECEDENTES

Por su amplia distribución y severidad, es la Sigatoka amarilla (Mycosphaerella musicola Leach et Mulder) la enfermedad de mayor importancia socioeconómica del plátano en la zona cafetera (ESTRADA et al, 1984).

La intensidad del ataque de la enfermedad es comparativamente en esta zona similar o aún mayor que la de la Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis) en Centro América (STOVER, 1984). Desde su aparición en América en 1933-1934 (STOVER, 1972), la enfermedad solo se ha controlado en plantaciones tecnificadas y principalmente mediante el empleo de fungicidas. Tanto en Colombia como en otros países tropicales, la mayor parte de la investigación se ha adelantado sobre control químico en banano, a baja altitud y los resultados se han extrapolado al cultivo del plátano. Para la implantación de un control científico y económico de la enfermedad por encima de los 1.000 m.s.n.m., se carece de conocimientos epidemiológicos básicos de la enfermedad.

OBJETIVOS

- Cuantificar el desarrollo y progreso de la Sigatoka amarilla en la zona Central Cafetera.
- Determinar la influencia de los factores climáticos en la intensidad del ataque de la enfermedad .
- Obtener información básica para establecer posibles tácticas y estrategias, en el control de la Sigatoka amarilla.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se adelanta en una plantación de plátano Dominico - Hartón, establecida a distancias de siembra de 3 x 3 m en Mayo de 1984, en la finca "La Soledad" (Municipio de Palestina, Caldas) a 1.335 m.s.n.m. con temperatura de 14-29°C. Las evaluaciones sobre el progreso y desarrollo, tanto del hospedero como de la enfermedad se efectúan en 15 sitios distribuidos al azar en 5 grupos de 3 plantas cada uno. En dos generaciones (madre e hija) se toman los siguientes datos ajustados, la mayoría de ellos dentro de un bosquejo de proyecto ICA-FAO (LEHMAN, 1985).

DESARROLLO DEL HOSPEDERO

Semanalmente en cada una de las plantas marcadas por generación se mide:

1. Altura y diámetro basal del pseudotallo. La altura se mide desde el nivel del suelo hasta el punto de inserción de la hoja más joven con el pseudotallo. Las mediciones se suspenden al doblar el escapo floral.
2. Identificación y marcada de la hoja más joven desenrollada. Las hojas se numeran en sentido ascendente, a partir de la primera hoja que alcance un diámetro de 6 cm.
3. Registro de fecha de aparición y longitud de la hoja "cigarro".
4. Longitud y ancho del limbo foliar, durante las tres primeras semanas de cada hoja. En hojas muy altas la medición se hace al doblarse el pecíolo.
5. Número de hojas abiertas y erectas con tejido parcial o total verde.

Registro de floración y fructificación:

1. Floración. Se registra la fecha de aparición y doblada de la bellota o escapo floral.
2. En la fecha de recolección de cada racimo, se contabiliza el número total de "manos", "dedos" por "mano" y peso total del racimo (incluido 20 cm de raquis medido desde la primera mano), diámetro y longitud del dedo central de la segunda mano.

Evaluación de la enfermedad

Semanalmente se evalúa en todas las hojas de cada planta (con la ayuda de una escalera), la severidad de la enfermedad, de acuerdo con la escala de 0-7 descrita en la Tabla 60. Adicionalmente se califica el desarrollo de síntomas con un segundo dígito de 0-4, donde:

0 = Sin síntomas visibles

1 = Presencia de primeras pizcas. Sirve para determinar la duración

Tabla. 60. Escala para evaluar Sigatoka, según H. STOVER
(MAYORGA 1985, comunicación personal).

Grado*	Descripción
0	Sin síntomas visibles
1	< 1% tejido infectado (pizcas, rayas, o manchas)
2	1 - 4% " " " "
3	5 - 9% " " " "
4	10 -15% " " " "
5	16 -33% " " " "
6	34 -75% " " " "
7	> 75% " " " "

* Los grados de la escala se transforman por planta a porcentaje de severidad (% S), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% S = \frac{\sum \text{Total grados}}{\text{No. hojas evaluadas} \times 7 \text{ (grado máximo escala)}} \times 100$$

aproximada del período de incubación. Se cuantifica desde la fecha de emisión de la hoja, las evaluaciones se hacen en el limbo foliar apical izquierdo.

2 = Observación de las primeras rayas o estrías mayores de 3 mm de longitud.

3 = Manchas negras. Indican aproximadamente la terminación del período latente, es decir el comienzo de liberación de conidios.

4 = Prevalencia de manchas coalescentes.

Registro de variables climáticas

Para relacionar la influencia del clima en el progreso de la enfermedad, se registran continuamente desde Octubre dentro del cultivo en una caseta meteorológica a 2 m sobre el nivel del suelo, las variaciones en temperatura ambiental y humedad relativa. A 3 m de altura con un registrador de humedad foliar "Lufft" se mide el número de horas que las hojas permanecen diariamente mojadas. En el área inmediata al experimento, a 1,2 m de altura se registra con un pluviógrafo "THIES" la cantidad, hora y duración de la lluvia.

RESULTADOS Y DISCUSION

El presente informe reúne los datos parciales registrados durante el período comprendido entre el 28 de Febrero y el 7 de Noviembre de 1985. Las evaluaciones se hicieron en la "madre", desde la hoja No. 10 (estimado) hasta la recolección del racimo y en la "hija", desde la primera hasta la décima hoja.

En la Tabla 61 se presentan los valores promedios de las diferentes variables registradas en las plantas madre. De la tabla se resalta el alto peso del racimo y los porcentajes de severidad de la Sigatoka, así como también la duración del ciclo de la enfermedad representado por los

Tabla 61. Características fenológicas de la primera generación (madre) de plátano Dominico-Hartón, porcentajes de severidad y períodos de la Sigatoka amarilla (Palestina-Caldas, 1985).

Características	Valores promedios *
Altura máxima pseudotallo (cm)	348,7 ± 3,5
Diámetro máximo pseudotallo (cm)	25,4 ± 0,6
Período prefloración (meses)	11,3 ± 0,2
Período fructificación (meses)	4,1 ± 0,1
No. hojas en fecha floración	12,1 ± 0,2
No. hojas manchadas en floración	6,0 ± 0,2
No. hojas en fecha recolección racimo	7,1 ± 0,3
No. hojas manchadas en fecha recolección	7,1 ± 0,3
No. total estimado hojas por planta	26,1 ± 0,6 **
No. manos por racimo	6,9 ± 0,2
No. dedos por racimo	50,2 ± 1,4
Longitud dedo central 2 ^a mano (cm)	32,4 ± 1,1
Diámetro " " " " "	5,1 ± 0,1
Peso total racimo (kg)	19,8 ± 0,6
Severidad Sigatoka en floración (%)	28,3 ± 1,7
Severidad Sigatoka en recolección (%)	55,7 ± 2,5
Duración período incubación (semanas)	6,7 ± 0,3 ***
Duración período latente (semanas)	9,4 ± 0,4 ***

* ± error standard

** Al iniciarse el experimento se consideró a la hoja No. 10 como la más vieja.

*** Período incubación = Período comprendido entre la emergencia de la hoja y la presencia de primeras "pizcas".

*** Período latente = Período desde emergencia de la hoja hasta formación de primeras manchas.

períodos de incubación y latente. BARONA (1974) reporta bajo condiciones del Quindío y con control químico de la enfermedad un peso de 14,9 kg/racimo, que equivale a un incremento del 38,6% en comparación con las plantas sin control. Es probable que bajo nuestras condiciones experimentales, la buena calidad del suelo y las adecuadas prácticas culturales hayan compensado el daño causado por la enfermedad, que se encontraba presente en forma de mancha a nivel de la hoja seis en la fecha de floración.

En las Figuras 14 y 15 se presentan datos sobre desarrollo y progreso, tanto del hospedero como de la Sigatoka amarilla en dos fases diferentes del período vegetativo de la "madre" y de la "hija", durante el período comprendido entre el 21 de Marzo y el 12 de Septiembre. En este lapso el porcentaje de severidad de la madre fluctuó entre el 28,2 y el 64,4%, mientras que en la hija el rango de oscilación fué de 0 al 24,3%. En las plantas madre la floración se registró entre el 21 de Marzo y el 6 de Junio, es decir entre los 302 y 379 días a partir de la siembra. Ninguna de las plantas-hija floreció durante el año. Por la alta cantidad de inóculo disponible se espera que al momento de floración la severidad de la enfermedad en las plantas-hija sea más alta que la de las correspondientes plantas-madre.

En la Figura 16 se presentan curvas representativas de las fluctuaciones a primeros síntomas (pizcas= período incubación) y formación de mancha (período latente) cuantificados a partir de la emergencia de las correspondientes hojas, tanto en las plantas "madre" como "hija". Durante el período evaluado el ciclo asexual de la enfermedad (final del período latente) tuvo una duración promedio de 9,4 semanas (66 días) en la "hija" y 11,7 semanas (82 días) en la "madre". En las plantas-madre la secuencia para formación promedio de "pizcas", estriás y manchas fué respectivamente de 7,3; 8,7; y 9,4 semanas, es decir aproximadamente 51,61 y 82 días. La duración de los mencionados períodos es significativamente mayor que los reportados en banano (STOVER 1972). Estos resultados indican que bajo condiciones de la zona cafetera, aparentemente es más fácil controlar la enfermedad.

No. hojas

% Severidad

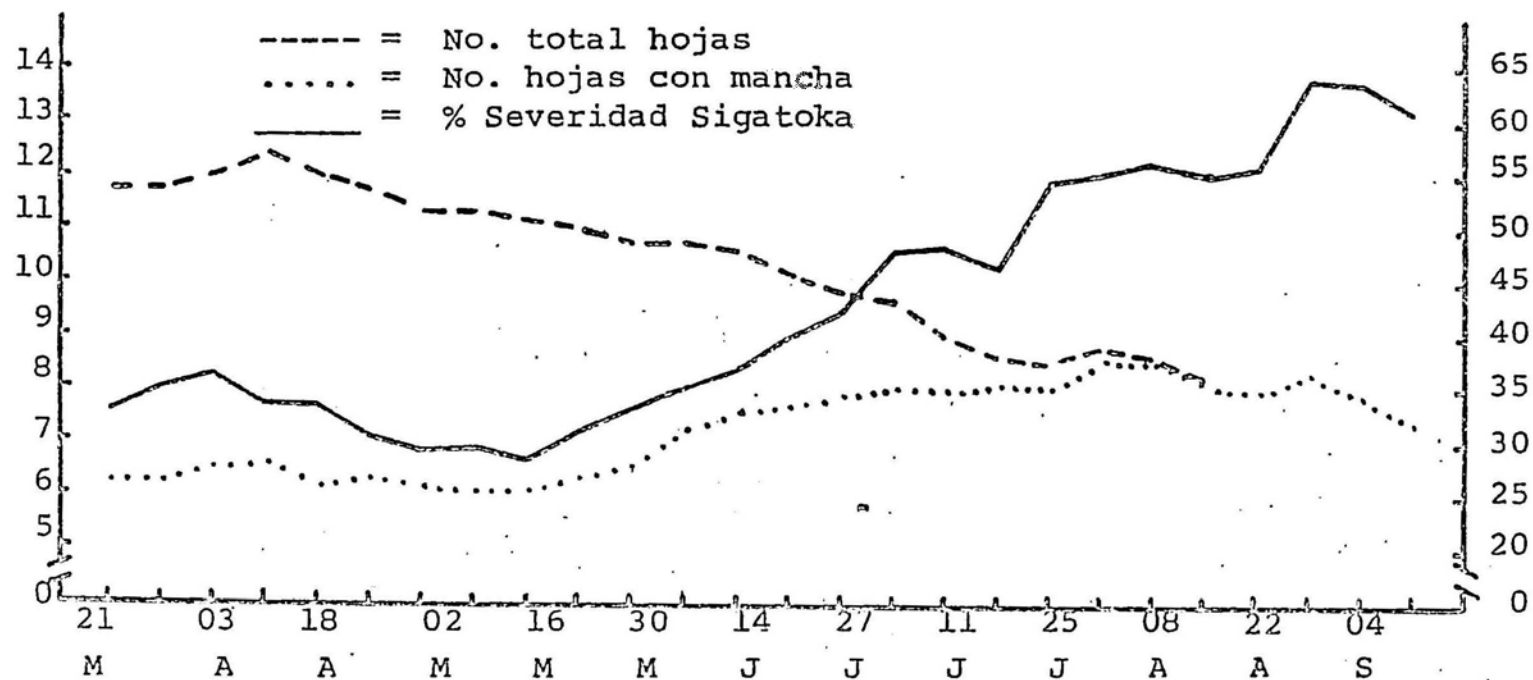


Figura .14. Número de hojas sanas y enfermas, hojas con mancha y porcentaje de severidad de Sigatoka amarilla, durante el período de post-floración de la primera generación (madre) de plátano Dominico-Hartón.

No. hojas

% Severidad

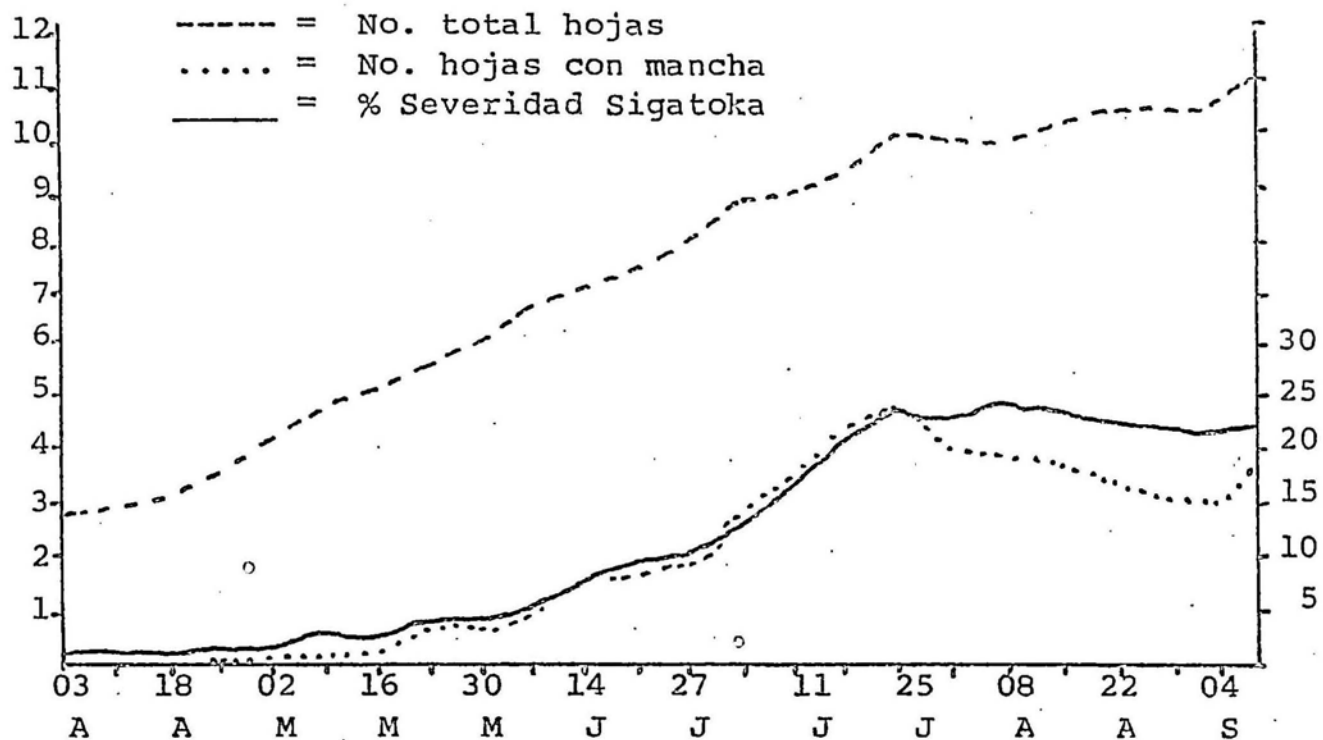


Figura 15. Número de hojas sanas y enfermas, hojas con mancha y porcentaje de severidad de Sigatoka amarilla, durante los primeros cinco meses del período prefloración de la segunda generación (hija) de plátano Dominico-Hartón (Palestina- Caldas, 1985).

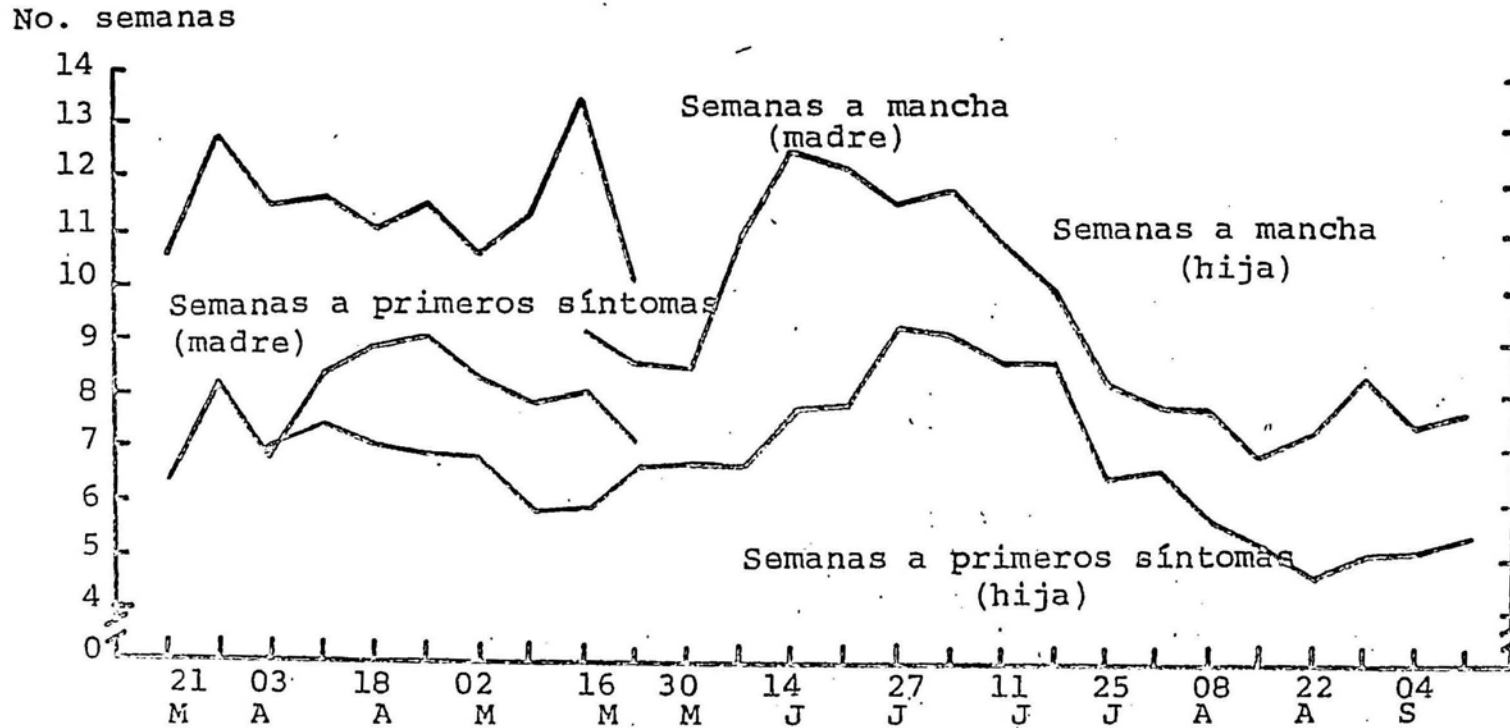


Figura. 16. Tiempo en semanas para presencia de primeros síntomas (período incubación) y formación de manchas (período latente) de Sigatoka amarilla en las dos primeras generaciones (madre e hija) de plátano Dominico-Hartón (Palestina-Caldas, 1985).

Por carencia de suficientes datos meteorológicos, resulta imposible establecer correlaciones entre factores climáticos y enfermedad. Según MEREDITH 1970 (citado por STOVER 1972), las fluctuaciones en los períodos de incubación y latencia de la enfermedad están relacionadas primeramente con la lluvia y la humedad relativa y en forma secundaria con la temperatura.

REFERENCIAS

- Barona, M.T. Determinación de cinco ciclos de aplicación de fungicidas para el control de Sigatoka (Cercospora musae L) y su efecto en el rendimiento del plátano. 5 p. (Mecanografiado).
- Estrada R; R.; Castellanos C, E.; Castrillón A, C.; Herrera M, J.G.; Arias M, J.A.; Suárez P, O.; Cano P, G. 1984. Análisis de la situación fitosanitaria del cultivo del plátano Musa AAB simmonds en el área de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Manizales, Instituto Colombiano Agropecuario, Regional 9. p. 89.
- Léhman, D.H. 1984. Diseño detallado del estudio epidemiológico de Sigatoka negra y amarilla en plátanos y bananos. Proyecto FAO TCP/Col/2305. Lima, Perú. p. 38.
- Stover, R.H. 1972. Banana, plantain and Abaca diseases. London Eastern Press. p. 38-85.
- Stover, R.H. 1984. Observaciones y reconocimientos para el mejoramiento de la producción de plátano en áreas productoras de café en Caldas, Quindío y Risaralda. Informe de visita Julio 30-Agosto 4. p. 6.

TABACO.-

BIOCONTROL DE Phytophthora parasítica EN EL CULTIVO
DE TABACO EN CONDICIONES DE CAMPO

Clemencia Avila de Moreno

ANTECEDENTES

La pata prieta causada por el hongo Phytophthora parasítica es una de las enfermedades que más pérdidas de rendimiento ocasiona en el cultivo del tabaco, ya que ataca las plantas tanto en el semillero como en el sitio definitivo (6).

Con miras a encontrar un control a esta enfermedad que resultara económico, de fácil aplicación y no tóxico a animales y humanos, se han hecho 3 ensayos con hongos antagonicos, 2 en condiciones semicontroladas en semilleros y el otro en condiciones de campo. Con base en los datos obtenidos en los 2 primeros ensayos se seleccionaron los 5 aislamientos promisorios de hongos antagonicos con los cuales se trabajó este experimento.

MATERIALES Y METODOS

Los aislamientos de hongos antagonicos Aspergillus fumigatus Fres, Trichoderma longibrachiatum Rifai, Penicillium shearii Stolk & Scott, y Eupenicillium sp., se probaron en condiciones de campo por su capacidad de control hacia el patógeno P. parasítica.

El ensayo se desarrolló en el lote No. 7 de la Estación Experimental "El Arsenal" (Enciso, Santander). El suelo de este lote posee una alta densidad de inóculo de P. parasítica; se usó un diseño de bloques al azar con 3 replicaciones. El tamaño de las parcelas fué de 40 m² (10 x 4) o sea 4 surcos separados 1 m entre sí, por 10 m de largo, las plantas se sembraron a 0,5 m de distancia entre ellas.

Los hongos antagónicos se aplicaron en la siguiente forma: 1) Incorporando al suelo en el sitio del trasplante 20 g de hongo antagónico creciendo en medio; 2) Introduciendo las raíces de las plántulas a trasplantar, en una suspensión de hongo antagónico; 3) regando en el sitio del trasplante una suspensión de hongo antagónico. La evaluación se hizo con base en el porcentaje de infección y al rendimiento de cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los tratamientos ejercieron algún control sobre el patógeno pero los más altos porcentajes de eficiencia se presentaron con los aislamientos Eupenicillium sp., Penicillium shearii Stolk & Scott, y Trichoderma longibrachiatum Rifai; con estos mismos aislamientos el rendimiento respecto al testigo mostró una diferencia bastante notoria, como puede observarse en la Tabla 62.

Los aislamientos anteriormente anotados muestran una muy buena capacidad de control del patógeno P. parasítica tanto en semillero (trabajos anteriores) como en sitio definitivo, es necesario continuar la investigación para hacer accequible al cultivador, este medio de control.

Los experimentos en tabaco se desarrollan con la colaboración del Programa de Tabaco (Ingenieros Agrónomos Orlando Arguello y Pablo A. Moreno).

REFERENCIAS

Instituto Colombiano Agropecuario. Programa Nacional de Tabaco. 1983. El cultivo del Tabaco tipo garcía. Bucaramanga.

TABLA 62. Rendimiento en gr. y porcentaje de eficiencia en plantas de tabaco tratadas con 5 aislamientos antagónicos para el control de Phytophthora parasítica.

Tratamiento Aislamiento #	Número de Plantas			Porcentaje de eficiencia	Rendimiento en gr. *	Plantas Competitivas **
	Sanas	con P. parasítica	Muertas			
<u>Eupenicillium</u> sp.	103	15	14	78,0	64.400	94
<u>Penicillium shearii</u>	88	10	34	66,7	49.870	56
<u>Eupenicillium</u> sp.	48	27	57	36,4	20.785	35
<u>Aspergillus fumigatus</u> 52		37	43	40,2	32.610	34
<u>Trichoderma longibra-</u> <u>chiatum</u> 70		43	19	53,0	54.400	81
Testigo	20	27	85	15,2	11.210	16

* Tomado de las plantas competitivas de cada parcela.

** Plantas comerciales.

PUBLICACION DEL PROGRAMA NACIONAL DE FITOPATOLOGIA

INFORME ANUAL DE LABORES 1985

COMPILACION	:	GUSTAVO A. GRANADA
EDICION	:	GUSTAVO A. GRANADA
MECANOGRAFIA	:	MARLENE GOMEZ F.
ARTE	:	MARIA EUGENIA CARVAJAL
FOTOMECANICA	:	JOSE RICARDO ALZATE
IMPRESION	:	IVAN IDARRAGA V.
EJEMPLARES	:	100