



MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

REGIONAL N. 5

SUBGERENCIA DE INVESTIGACION Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
DIVISION DISCIPLINAS AGRICOLAS

INFORME

A

ANUAL

1.9

8

8

25540

PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

GUSTAVO A. GRANADA
Coordinador

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO- ICA

SUBGERENCIA DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

DIVISION DE DISCIPLINAS AGRICOLAS

PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

INFORME ANUAL DE LABORES

1988

Director: Dr. GUSTAVO A. GRANADA CH.

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.

C O N T E N I D O

	Pag.
INTRODUCCION.....	i
Personal Técnico Programa de Fitopatología.....	2i
Publicaciones.....	iv

CEREALES

ARROZ

- Influencia del clima en el desarrollo de enfermedades del Arroz. Anibal L. Tapiero..... 1
- Influencia del ambiente en el desarrollo de la enfermedad causada por Pyricularia oryzae Cav. sobre diferentes genotipos de Arroz. Anibal L. Tapiero..... 5
- Estudios sobre la identificación de la maleza Cyperus rotundus como hospedante del virus de la Hoja Blanca del Arroz (HBA). Luz Marina Rico de Cujía..... 22

SORGO

- Control químico de la pudrición y manchado de grano del Sorgo. Rodrigo O. Campo..... 27
- Carbón de la Panoja del Sorgo. Gustavo A. Granada..... 33

MAIZ

- Evaluación de genotipos de maíz por su reacción a Sphacelotheca reiliana. Jairo A. Osorio..... 38
- Tratamiento de semilla de maíz con fungicidas para el control del carbón de la espiga. Jairo A. Osorio..... 41
- Aplicación foliar de fungicidas para el control de carbón de la espiga del maíz. Jairo A. Osorio..... 44
- Respuesta de Zea mays, Sorghum bicolor y Sorghum halapense a inoculación artificial con teliosporas de Sphacelotheca reiliana. Jairo A. Osorio..... 45

	Pag.
- Comparación de diferentes métodos de inoculación de <u>Sphacelotheca reiliana</u> en Maíz. Jairo A. Osorio.....	47

CEBADA

- Evaluación de productos químicos en el control de la Roya Amarilla (<u>Puccinia striiformis</u> West) en el cultivo de Cebada. Ricardo Núñez E.....	49
- Evaluación de la resistencia al virus del enanismo amarillo (BYDV) en líneas de Cebada. Ricardo Núñez E.....	54

CITRICOS

- Reconocimiento de virus y otros patógenos sistémicos en Cítricos. Concepción Sánchez de Luque.....	58
- Eliminación de patógenos sistémicos de Cítricos por técnicas de cultivo de tejidos y termoterapia: Evaluación de tratamientos con calor para inhibir el CTV de tejidos de Cítricos. Susana Sánchez y Concepción Sánchez de Luque.....	67
- Reconocimiento de razas suaves del virus de la tristeza(CTV), para la protección de cítricos fuente de yemas en Colombia. Concepción Sánchez de Luque.....	71

FRUTALES

LULO

- Estudio de las enfermedades sistémicas en caducifolios y lulo: Reconocimiento de problemas patológicos que afectan el lulo. Concepción Sánchez de Luque.....	74
--	----

PAPAYA

- Evaluación de materiales de papaya por su resistencia al virus de la mancha anular. Francia Varón de Agudelo y Dora Saavedra.....	80
---	----

PIÑA

- Nemátodos asociados con el cultivo de Piña en el Valle Geográfico del Río Cauca. Edith Redondo y Francia Varón de Agudelo.. 87

PITAHAYA

- Nemátodos asociados con el cultivo de Pitaya Acanthocereus pitahaya y su manejo en el Valle del Cauca. Sandra Castaño, Armando Rincón y Francia Varón de Agudelo..... 91

HORTALIZAS

ARVEJA

- Evaluación de 91 colecciones de Arveja por su comportamiento a Ascochyta spp. Jorge Velandia..... 99

HABA

- Evaluación de leguminosas de clima frío por su reacción a los virus de Haba. Luz Marina Rico de Cujía..... 106

AJO

- Reconocimiento y evaluación de pérdidas causadas por enfermedades virales en cultivos de Ajo. Luz Marina Rico de Cujía y Clemencia Avila de Moreno..... 109
- Estudio y control de enfermedades en Ajo. Clemencia Avila de Moreno..... 113
- Influencia del extracto de Ajo en la germinación de esclerocios de Sclerotium cepivorum. Clemencia Avila de Moreno..... 123
- Determinación de la época óptima para el ataque de Sclerotium cepivorum agente causal de la pudrición blanca del Ajo. Clemencia Avila de Moreno..... 125
- Control químico de la pudrición blanca del Ajo causada por el hongo Sclerotium cepivorum. Omar Guerrero G..... 126

CEBOLLA

- Estudio de problemas patológicos de la Cebolla. Francia Varón de Agudelo..... 130

LEGUMINOSAS

Pag.

LENTEJA Y GARBANZO

- Reconocimiento de enfermedades en Lenteja y Garbanzo en Boyacá. Jorge Velandia..... 132

FRIJOL

- Estudio del amarillamiento del frijol en Mosquera, Cundinamarca. Jorge Velandia y Luis Eduardo Nieto..... 136
- Evaluación de diez variedades y/o líneas de frijol por resistencia a pudriciones radiculares. Omar Guerrero G..... 139

CAUPI

- Inventario de organismos fungosos causantes de enfermedades en Cauquí. Jairo A. Osorio..... 145

OLEAGINOSAS

PALMA AFRICANA

- Marchitez sorpresiva de la Palma Africana. Estudios relacionados con el Agente Causal. Luz Marina Rico de Cujía... 148
- Relación entre la manifestación de síntomas de marchitez con la presencia de protozoarios flagelados. Luz Marina Rico de Cujía..... 151
- Anillo Rojo en Palma Africana de los Llanos Orientales. Luz Marina Rico de Cujía..... 155

CANOLA

- Reconocimiento de enfermedades en Canola. Jorge Velandia... 156
- Evaluación de fungicidas por su eficiencia en el control de Alternaria sp. en Canola. Jorge Velandia..... 158

TUBEROSAS

Pag.

PAPA

- Evaluación de materiales de papa por resistencia a Verticillium albo-atrum. Luis E. Nieto164
- Búsqueda de parámetros para evaluar tolerancia a Verticillium en Papa. Luis E. Nieto..... 169
- Degeneramiento de semilla de papa por Verticillium albo-atrum. Luis E. Nieto..... 173
- Efecto de Benomil en el control de la marchitez de la Papa causada por Verticillium albo-atrum. Luis E. Nieto..... 178
- Reconocimiento de nemátodos asociados con plantas cultivadas. Luis E. Nieto..... 181
- Efecto de hongos antagónicos sobre Rhizoctonia solani en papa. Clemencia Avila de Moreno..... 184
- Control Químico de la Mortaja Blanca de la Papa. Omar Guerrero G..... 187
- Evaluación del control químico de la Roya de la Papa. Omar Guerrero G..... 191

ÑAME

- Validación de resultados de control químico de la Antracnosis del Ñame. Rodrigo O. Campo..... 196

DETERMINACIONES ESPECIALES

- Reconocimiento de nemátodos asociados con plantas cultivadas. Luis Eduardo Nieto..... 198
- Estudios sobre identificación de virus en plantas ornamentales de la Sabana de Bogotá, Cundinamarca. Luz Marina Rico de Cujía. 201
- El Cimarrón (Eryngium foetidum) hospedante del agente causal del Machismo de las Leguminosas. Gustavo A. Granada..... 204

INTRODUCCION

El Programa de Fitopatología presenta información sobre la patología de 21 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, 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 1988

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

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

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 Illidge. 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). En comisión de estudios Inglaterra.

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).

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

Vicente Emilio Rey. I.A. CRI Tulenapa. A.A. 22 Chigorodó (Fitopatología general).

Rodrigo O. Campo. I.A., CNI Turipaná. A.A. 206 Montería, Córdoba. (Fitopatología general).

Jairo A. Osorio. I.A., M.S. CNI Turipaná. A.A. 206. Montería, Córdoba.
(Fitopatología general, enfermedades del ñame).

Pablo J. Tamayo. I.A. CRI La Selva. A.A. 100. Rionegro, Antioquia (Fitopatología General: papa, frijol, tomate árbol).

Carlos Aníbal Montoya. I.A. CRI La Selva. A.A. 100. Rionegro, Antioquia
(Fitopatología frijol).

PUBLICACIONES DEL PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA 1988

Se relacionan los trabajos técnicos y divulgativos publicados en diferentes medios durante el año 1988.

1. Arévalo de Sandoval, G.; H. Ambrecht y G.A. Granada. 1988. Posibilidad de control biológico de la Moniliasis del Cacao. In Memorias 10a. Conferencia Internacional de Investigación en Cacao. p 473-477. Santo Domingo- Rep. Dominicana.
2. Arévalo de Sandoval, G. y G.A. Granada. 1988. Evaluación de productos químicos para el control de Pseudomonas fuscovaginae en semilla de arroz. Ascolfi Informa. 14(4): 49-52.
3. Campo, R.; Granda, G.A. 1988. Control químico de la pudrición y manchado de grano del sorgo, bajo condiciones de Montería, Córdoba. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi p.7-8; Pasto, Junio 22-24, 1988.
4. Chávez, C. y G.A. Granada. 1988. Supervivencia de Xanthomonas campestris pv. phaseoli, agente causal de la bacteriosis del frijol, bajo condiciones del Valle del Cauca, Colombia. Fitopatología Colombiana 12:9-14.
5. Granada, G.A. 1988. Anotaciones sobre manejo de huertos frutales: Aspectos fitopatológicos. p.113-136. In Curso Nacional sobre Frutales de Clima Cálido. Vol. I. ICA CNI Palmira.
6. Granada, G.A. 1988. Latent infections induced by Pseudomonas solanacearum in potato and symptomless plants. In Bacterial diseases of the potato. Report of the planning conference on bacterial diseases of the potato. p. 93-107. CIP. Lima, Perú.
7. Nieto, L.E. 1988. Resultados de investigaciones en Fitopatología del Ajo. Ascolfi Informa 14(2): 16-21.

8. Nieto, L.E. 1988. La madurez prematura de la papa causada por Verticillium albo-atrum y V. dahliae en Colombia. Revista ICA (en impresión).
9. Nieto, L.E. 1988. Comportamiento de materiales de papa al ataque de Verticillium albo-atrum en condiciones de campo. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p. 34-35. Pasto, Junio 22-24, 1988.
10. Nieto, L.E. 1988. Efecto del benomyl en el control de la marchitez de la papa causada por Verticillium albo-atrum. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p. 36. Pasto, Junio 22-24, 1988.
11. Núñez, R.; Guerrero, O. 1988. Evaluación de pérdidas causadas por la roya amarilla (Puccinia striiformis) en el cultivo de Cebada. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p.3-4, Pasto, Junio 22-24, 1988.
12. Osorio, J. 1988. Control químico de la antracnosis del fiamo causada por Colletotrichum gloeosporioides. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p. 44. Pasto, Junio 22-24, 1988.
13. Osorio, J.; Rodríguez, N.; Buelvas, H. 1988. Reacción de genotipos de Caupí a inoculaciones artificiales con Fusarium oxysporum f. sp. tracheiphilum. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi p. 16-17. Pasto, Junio 22-24, 1988.
14. Tapiero, A. L. 1988. Influencia del tratamiento de semillas en la protección de variedades de arroz susceptibles a Piricularia. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p. 1-2. Pasto, Junio 22-24, 1988.
15. Varón de Agudelo, F. 1988. Volcamiento del sorgo en el Valle del Cauca. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p.6. Pasto, Junio 22-24, 1988.
16. Velandia, J. 1988. Registro de enfermedades observadas en cultivos de Canola (Brassica napus y B. campestris) del departamento de Cundinamarca. Ascolfi Informa 14(1): 2-4.

17. Velandia, J. 1988. Evaluación de 104 colecciones de arveja (Pisum sativum) por su comportamiento a Ascochyta spp y Colletotrichum pisi . En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p.15-16. Pasto, Junio 22-24, 1988.

18. Velandia, J. 1988. : Evaluación de 38 materiales de frijol (Phaseolus vulgaris) por su comportamiento a Fusarium oxysporum. En Resúmenes IX Congreso Ascolfi. p.27-28. Pasto, Junio 22-24, 1988

CEREALES

ARROZ

INFLUENCIA DEL CLIMA EN EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES DEL ARROZ

Aníbal L. Tapiero

La utilización de variedades de arroz susceptibles a Piricularia en los cultivos comerciales de la región conllevó a que los agricultores dispusieran de entre 400-720 millones de pesos para el control de la enfermedad durante la cosecha de 1988 en el Departamento del Meta.

El incremento de estos valores en relación con los del año anterior estuvo determinado por el aumento del riesgo de enfermedad en algunas localidades, donde el monto del control solo puede ser reducido con la utilización de los planes de manejo desarrollados por la Seccional.

De la misma manera el monto destinado para el control del Manchado de Grano se redujo a unos \$200 millones, correspondientes a la mitad de lo utilizado durante la cosecha de 1987. Esta reducción fue posible por la transferencia de los resultados de la investigación a los agricultores.

Durante el año las actividades de la Seccional estuvieron encaminadas a la comprobación por localidad de los planes de manejo desarrollados, al ajuste de los modelos ambiente-patógeno-enfermedad y a la difusión de la investigación entre asistentes técnicos y agricultores.

OBJETIVO:

Determinar el proceso de desarrollo de Piricularia en las variedades comerciales de arroz cultivadas en las diferentes zonas agroecológicas de los Llanos Orientales.

Evaluar los sistemas de protección elaborados para el manejo de la enfermedad en el campo.

METODOLOGIA:

En parcelas de 200 m² sembradas con las variedades Oryzica 1, Cica 8 y Metica 1 en secano, en la zona arroceras de Granada y Caños Negros y en riego en La Libertad, con 150 kg. de semilla/hectárea al voleo, se determinó el área foliar afectada por Piricularia hoja por hoja en las 4 hojas más jóvenes de 30 plantas determinadas al azar semanalmente.

Una vez establecida la zona de más riesgo de infección se procedió a sembrar nuevamente las tres variedades y se determinó la afección foliar en la misma manera cada 3-4 días.

Aledañas a estas parcelas denominadas testigos absolutos o focos, se ubicaron en dirección del viento otras de 25 m² con semilla tratada con el fungicida específico a Piricularia Tricyclazole con dosis de 1,5 g de producto comercial por Kg. de semilla, donde se midió al azar el área foliar afectada en 4 sitios por 10 plantas cada uno por parcela mediante diagramas. En contra a la dirección del viento y a una distancia superior de 50 m. se ubicaron 2 repeticiones de estas parcelas donde se midió la enfermedad en forma semejante.

A la emergencia de la panícula, se asperjó estas parcelas con 0,3 kg/ha de Tricyclazole y se evaluó el número de panículas afectadas por Piricularia, en porcentaje .

RESULTADOS:

De la misma manera como se observó en hoja (Tapiero, 1987) de las tres localidades estudiadas, Caños Negros constituyó la de mayor riesgo para Piricularia en la panícula.

En esta localidad se observó la mayor afección en Metica 1 (90% de panículas afectadas), seguida por Cica 8 (54%) y Oryzica 1 (33%). Figura No. 1.

La afección en las parcelas donde se aplicó Tricyclazole a la emergencia de la panícula fué notoriamente inferior a la de los testigos. Las parcelas tratadas ubicadas cerca a los focos tuvieron mayor incidencia de Piricularia que los ubicados lejos.

Cerca del foco se observó incidencia de 12%, 20% y 9% para Metica 1, Cica 8 y Oryzica 1 respectivamente, en contraste con 4%, 11% y 6% en el mismo orden cuando el tratamiento no tuvo influencia de focos vecinos. Tabla No. 1.

TABLA No. 1. Reacción en porcentaje de panículas afectadas por Piricularia de 3 variedades de arroz en Caños Negros. 1987.

VARIEDAD	LF*	112		DIAS DESDE SIEMBRA	119	
		CF	F		LF	CF
Metica 1	2	5	39	4	12	90
Cica 8	2	3	16	11	20	54
Oryzica 1	1	4	13	6	9	33

* LF: Lejos del foco.

CF: Cerca del foco.

F: Foco (testigo absoluto)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las variedades de arroz utilizadas en los cultivos comerciales en el Piedemonte Llanero son susceptibles a Piricularia tanto en la hoja como en el cuello.

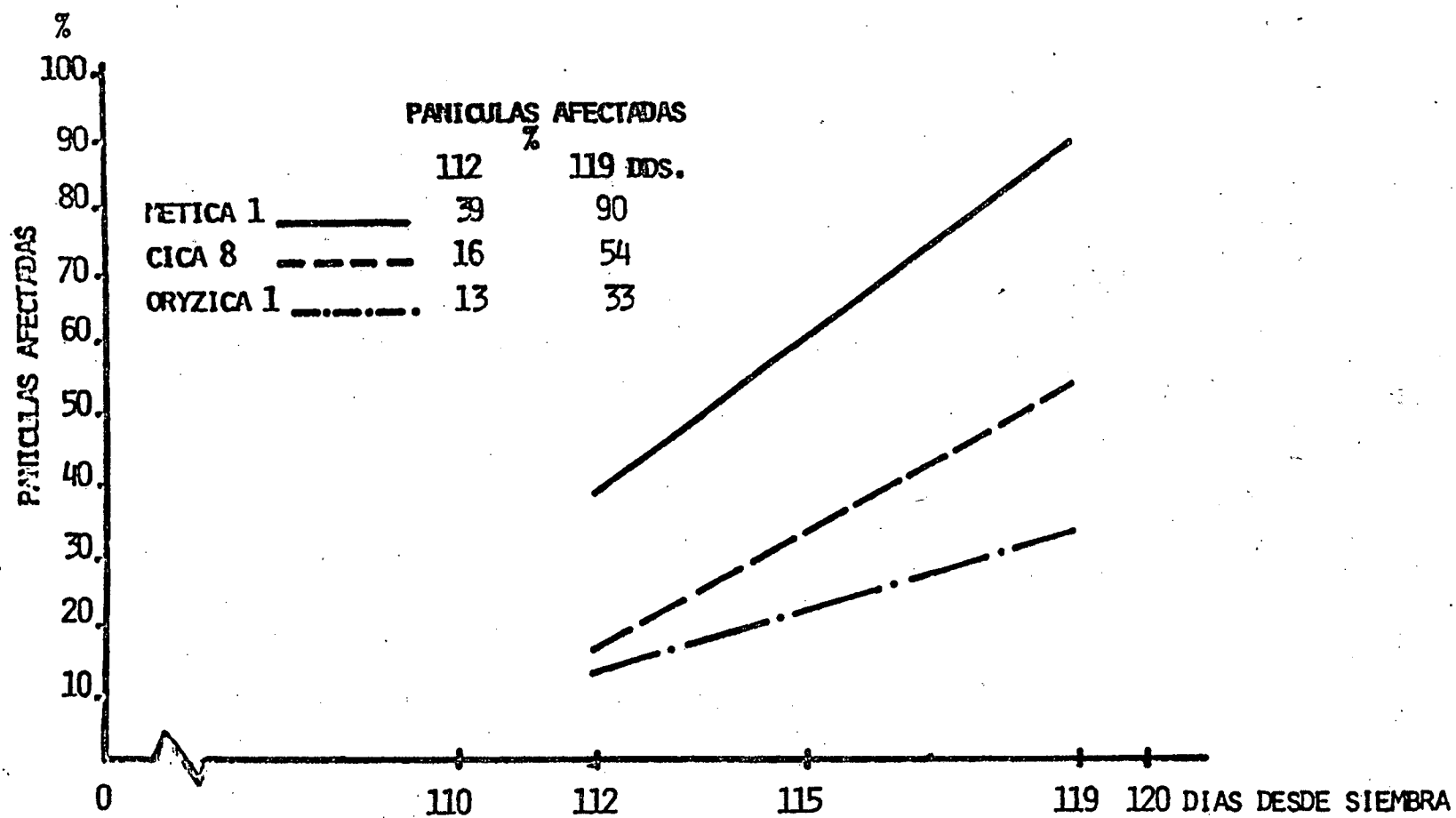


FIGURA N° 1 PROPORCION DE PANICULAS AFECTADAS POR PIRICULARIA EN ESTADO PASTOSO-MADURO DE TRES VARIETADES DE ARROZ. CAÑOS NEGROS. NOV. 1987.

El nivel de la enfermedad en la región durante los estados reproductivos depende del ambiente en que el cultivo se encuentre, el cual a su vez está determinado por la localidad y la época de siembra.

Los niveles de severidad observados en la hoja no guardan correspondencia con la incidencia en la panícula. Mientras en Metica 1 la afección en hoja fué inferior a 2% en panícula la incidencia fué superior a 90%. Lo mismo ocurrió con Oryzica 1 que en hoja tuvo entre 2-4% y en panícula 33%.

La evolución de la enfermedad en los estados reproductivos lleva a plantear la necesidad de efectuar una aplicación preferiblemente de productos sistémicos específicos contra *Pyricularia* al inicio de la emergencia de la panícula en los cultivos con cualquier variedad de las utilizadas actualmente en las áreas de riesgo.

Los cultivos aledaños a focos, áreas o cultivos vecinos donde no se realice control de la enfermedad, requerirán de mayor protección. Por lo menos 1 aplicación de fungicidas específicos contra *Pyricularia* durante el estado lechoso.

REFERENCIAS

Tapiero, A. 1988. Informe de Progreso de Labores 1986B-1987A. Sección Fitopatología CRI La Libertad. ICA. Mm. 34 p.

INFLUENCIA DEL AMBIENTE EN EL DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD CAUSADA POR *Pyricularia oryzae* Cav. SOBRE DIFERENTES GENOTIPOS DE ARROZ

Aníbal L. Tapiero

ANTECEDENTES

Introducción
Pyricularia es una enfermedad que históricamente ha limitado la producción de arroz en Colombia. Favorecida por las condiciones de cultivo en secano principalmente ha provocado la desaparición de la producción de más del 50% de las variedades liberadas en el país, incidencia en el incremento de los costos económicos y sociales que esto representa.

Actualmente todas las variedades sembradas comercialmente son susceptibles en diverso grado a Pyricularia oryzae, un patógeno que comprende diversos patotipos o razas que difieren en la capacidad de ataque. Las condiciones ambientales y la proporción de variedades cultivadas en una región pueden favorecer la prevalencia de ciertas razas en una localidad o en un período de tiempo, y su fluctuación puede incidir en la variación de la resistencia, como puede observarse por los distintos niveles de severidad alcanzados con las mismas variedades en diferentes localidades.

Trabajos epidemiológicos en Pyricularia han explicado el desarrollo de la enfermedad en un cultivo relacionando los estados receptivos del hospedante con el nivel de enfermedad. Tapiero 1986/7.

No obstante como las épocas de siembra en una región no son homogéneas se puede alterar la dinámica del inóculo y el nivel de enfermedad alcanzado en cada caso.

Por ello es necesario establecer la reacción diferencial durante un mismo estado receptivo del hospedante durante diferentes épocas y en distintas localidades para medir el desarrollo de la enfermedad en variedades que se cultivan y/o se han cultivado comercialmente y en un grupo de variedades diferenciales al patógeno, evaluar su comportamiento patogénico para orientar a los programas de mejoramiento en la búsqueda de resistencia a la enfermedad.

OBJETIVOS

-Determinar la relación entre el estado de desarrollo de la planta y la intensidad de la enfermedad Pyricularia en 10 genotipos de arroz, durante diferentes épocas, en 2 ecosistemas de los Llanos Orientales.

-Evaluar la reacción de 20 variedades diferenciales al patógeno Pyricularia oryzae Cav. durante las mismas épocas y ecosistemas.

-Establecer la relación entre la incidencia de la enfermedad en los 10 genotipos y la reacción de las variedades diferenciales.

MATERIALES Y METODOS

Se sembró un grupo de 23 variedades de arroz diferenciales a Piricularia en la localidad de Caños Negros durante el 2o. semestre de 1987. Tabla No. 2.

Una vez establecida su reacción diferencial al patógeno en el área (Tabla No. 3) se hizo una comparación con la reacción de las variedades sembradas en la estación experimental de CIAT en Santa Rosa que proporcionaban información, durante dos épocas una semejante y otra completamente diferente a las del cultivo en Caños Negros. Tabla No. 4.

Luego se sembró con frecuencia quincenal y 4 repeticiones un grupo de 10 genotipos de arroz y otro de 20 variedades diferenciales en las localidades de Caños Negros, Granada y Santa Rosa, durante el primer semestre de 1988 donde se está evaluando el desarrollo de Piricularia. Tabla No. 5.

Del medio ambiente se registró semanalmente: temperatura, precipitación y humedad relativa en Granada, Caños Negros y Santa Rosa; brillo solar efectivo y recorrido del viento en La Libertad.

Del hospedante se evalúa semanalmente, entre el estado de plántula y el máximo macollamiento y entre la emergencia de la panícula y la madurez fisiológica del grano, la intensidad de la enfermedad (severidad o incidencia) y la reacción de las variedades diferenciales al patógeno. Los datos obtenidos de las variables a estudiar se codificarán y procesarán para efectuar análisis de regresión.

En cada localidad se dispuso dos áreas experimentales con el mismo diseño, en una se evalúa el progreso de la enfermedad en la hoja y en la otra el de la panícula. Los 10 genotipos a evaluar fueron sembrados en parcelas de 5 surcos de 1 m de largo con espacios entre surcos de 20 cm y cuatro repeticiones. Las 20 variedades diferenciales se sembraron en parcelas con surcos de 50 cm de longitud y espacios entre surcos de 25 cm con cuatro repeticiones.

TABLA No. 2. Relación de diferenciales a Piricularia sembradas en Caños Negros en Septiembre 15/87.

NUMERO	VARIEDAD	GENE IDENTIFICADO
1	Sha-tiau-tsao(s)	Pi - K ^S
2	Zenith	Pi-z, Pi-a
3	Caloro	Pi- K ^S
4	Aichi-Asahi	Pi- a
5	K ₁	Pi- ta
6	Fujisaka 5	Pi-i, Pi-K ^S
7	Usen	Pi-a
8	Pi No. 4	Pi-ta ²
9	Tsuyuake	(Pi-m)
10	K 59	Pi-t
11	IR 42	
12	Dular	Pi-k
13	NP 125	
14	Fukunishiki	Pi-z
15	Shin 2	Pi-K ^S
16	BL 1	Pi-b
17	Kataktara Da 2	
18	Kusabue	Pi-k
19	Tapuripa	
20	Raminad Str 3	Pi-z, Pi-i, Pi-a
21	Kanto 51	Pi-k
22	Peta (?)	(Pi-b)
23	Wag-Wag	

Meta 1987 : Area Oryzica 1 52%, Cica 8 16,8%, Cica 4 0,3%, Metica 1 22,5%.

TABLA No. 3. Porcentaje de Area Foliar Afectada por Piricularia en variedades diferenciales en Caños Negros. 1987.

VARIEDAD	DIAS DESDE SIEMBRA					
	15	23	30	44	51	56
1	5	26,2	12,2	50,3	47,2	73,3
2	1,3	2,4	1,3	2,0	3,3	2,8
3	10	25,5	15,3	67	79,2	70,8
4	32,5	15,8	5,2	2,8	2,8	3,7
5	3,2	2,9	13,8	41,5	26,5	62,5
6	1,4	1,3	4	2,8	2,8	2,8
7	1,4	0,3	0,8	2,0	15,3	12,2
8	1,9	15,1	6,7	34,8	34,8	64,5
9	10,0	2,5	2,5	8,3	6,7	19,3
10	1,4	0,6	0,3	1,7	2,5	4,8
11	12,5	5,3	0,8	1,7	1,3	2
12	1,9	3,9	0,7	1,0	1,0	3,6
13	15,7	1,5	1,0	4,5	6,0	7,5
14	0,2	0,2	0,3	0	0,3	1,0
15	1,4	0,6	6,7	6,7	20,2	10,6
16	0,7	1,7	1,7	3,7	1,7	1,7
17	11,3	30,5	54,2	95	92,5	92,5
18	13,8	2,2	2,8	2,0	2,8	5,2
19	0,2	0,5	1,7	2,2	1,0	4,5
20	---	0,4	0,7	6,5	2,0	28
21	2,7	2,2	2,8	3,7	10,7	31,2
22	---	---	---	---	---	---
23	4,1	13,9	9	62,5	90	81,6

Tabla No. 4. Reacción de algunas variedades diferenciales a Piricularia en dos localidades de los Llanos Orientales. La Libertad, 1987.

VARIEDAD	DIAS DE SIEMBRA			SIEMBRA		
	30			60		
	A ₁	B	C	A	B	C
Sha-tiao-tsao	6 ₂	3	8	9	5	9
Zenith	5	1	5	9	2	9
Aichi-Asahi	6	4	6	9	6	8
K ₁	6	3	5	8	4	8
Fujisaca 5	5	4	6	8	7	8
Pi No. 4	5	4	5	8	6	6
Tsuyuake	3	NG	1	6	-	7
K 59	6	4	3	7	6	6
Dular	5	4	5	7	6	4
Fukunishiki	2	2	4	2	4	4
BL 1	3	4	3	6	6	4

¹AyB: Santa Rosa (Cortesa CIAT)

C: Caños Negros NG: No germinó

Fechas siembra: A: 18-VI B: 30-IX C: 15-IX

2 Escala 0-9 según Sistema de Evaluación Estandar (SEE)

Tabla No. 5. Genotipos y variedades diferenciales de arroz sembrados en diferentes localidades durante 1988A

VARIETADES		DIFERENCIALES	
1. Oryzica 1	1. Aichi Asahi	11. NP 125	
2. Oryzica 2	2. Bl 1	12. Peta	
3. Oryzica 3	3. Caloro	13. PI 4	
4. Cica 4	4. Dular	14. Raminad Str 3	
5. Cica 6	5. Fujisaka 5	15. Sha-tiao-Tsao	
6. Cica 8	6. Fukunishiki	16. Shin 2	
7. Metica 1	7. K 1	17. Tsuyuake	
8. IR 8	8. K 59	18. Usen	
9. IR 22	9. Kanto 51	19. Zenith	
10. Fanny	10. Kusabue	20. Blue bonnet 50	

Las repeticiones para la evaluación en hoja se ubicaron intercaladas con las repeticiones de la prueba regional, las repeticiones para la evaluación en panícula y en Santa Rosa se ubicaron en forma continua.

Semanalmente se están muestreando 10 plantas por repetición en 10 genotipos y 5 plantas por repetición en las variedades diferenciales.

Para evaluar la incidencia de *Piricularia* en panícula se protegió el cultivo de la afección en la hoja mediante Tricyclazole, como tratamiento a la semilla y aspersión foliar al 5% de Area Foliar Afectada (AFA) cuando se presentó. La incidencia en panícula se midió como proporción de panículas afectadas durante los estados lechoso, pastoso y maduro en una muestra de 100 panículas por repetición con máximo de dos estados consecutivos por época de siembra. Adicionalmente se estableció la evolución de los estados fenológicos contabilizando cada tercer día la proporción de panículas por estado de desarrollo en una muestra de 100 plantas por genotipo determinadas al azar una sola vez por época de siembra.

RESULTADOS

De la reacción de las variedades diferenciales puede observarse como mientras en 2 localidades con épocas diferentes se presentan niveles de afección semejantes, tanto a los 30 como a los 60 días desde la siembra A vs. C en Tabla No. 4, en las mismas 2 localidades y con fecha de evaluación semejante los niveles de afección son completamente distintos para los dos estados de desarrollo determinados, B vs. C en Tabla No. 4.

Al analizar los estados de desarrollo de 20 de estas variedades diferenciales en 2 localidades a los 30 días desde la siembra, encontramos que para esta época la coincidencia fenológica dentro del grupo es alta, independientemente de la localidad, Tabla No. 6.

En contraste, a los 50 días de la siembra se observan muchas diferencias de estado de desarrollo entre el grupo de diferenciales y entre las mismas variedades por localidad, Tabla No. 7.

Tabla No. 6. Estado de desarrollo variedades diferenciales a 30 días desde la siembra en 2 localidades. Meta 1988.

VARIEDAD	GRANADA	SANTA ROSA
1	21 *	22
2	21	22
3	27	23
4	28	22
5	21	23
6	22	23
7	23	25
8	21	20
9	22	21
10	24	20
11	24	21
12	21	23
13	24	25
14	27	20
15	31	20
16	25	23
17	13	22
18	24	23
19	14	24
20	24	20

* Código decimal de Zadocks et al para evaluación de estado de desarrollo en cereales de grano pequeño.

Tabla No. 7. Estado de desarrollo variedades diferenciales a los 50 días desde la siembra en 2 localidades. Meta 1988.

VARIEDAD	GRANADA	STA. ROSA
1	39 *	24
2	51	23
3	43	24
4	33	33
5	41	59
6	41	49
7	43	59
8	30	48
9	34	32
10	43	59
11	33	34
12	37	33
13	29	41
14	41	34
15	59	--
16	41	51
17	43	55
18	29	28
19	36	32
20	36	34

* Código decimal de Zadocks et al para evaluación de estado de desarrollo en cereales de grano pequeño.

A los 60 días desde la siembra la diferencia de los estados de desarrollo entre el grupo de variedades es aún mucho más notoria en una sola localidad, Tabla No. 8.

Entre las variedades comerciales hay menores diferencias de estados de desarrollo tanto a los 30 como a los 60 días, incluso con diferentes épocas de su siembra, Tabla No. 9. Con excepción de la variedad Fanny, que no es utilizada comercialmente, el grado de coincidencia es alto en varias localidades. Tabla No. 10.

La afección de *Piricularia* durante la cosecha fué baja en las variedades diferenciales en la localidad de Granada, Tabla No. 11 como en la de Santa Rosa, Tabla No. 12.

En las variedades comerciales la afección fué baja en hoja durante la cosecha en la localidad de Granada, Tabla No. 13.

En contraste hubo diferentes niveles de afección por variedades y épocas de siembra en Santa Rosa, Tabla No. 14.

Las variedades comerciales tuvieron mayor afección por *Piricularia* en hoja que la observada en Granada, pero menor a la observada en Santa Rosa, con diferencias por variedad y época de siembra, Tabla No. 15.

En la panícula, la afección por *Piricularia* fué notoriamente alta y mostró diferencias entre variedades y épocas en la localidad de Santa Rosa, Tabla No. 16.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

De acuerdo con la evaluación inicial de los datos registrados en los experimentos sobre *Piricularia* en curso en los Llanos Orientales (Granada, Pachaquiario, Santa Rosa), podemos establecer:

En el piedemonte llanero se haya diseminado inóculo de *Pyricularia oryzae* en capacidad de afectar cualquier variedad de las que, liberadas por el Programa Nacional de Arroz haya mostrado susceptibilidad a esta enfermedad.

Tabla No. 8. Estado de desarrollo variedades diferenciales a 60 días desde la siembra en Granada. Meta 1988.

VARIEDAD	ESTADO	DESARROLLO
1	47*	Embuchamiento
2	65	Floración
3	57	Emisión espiga
4	37	Elongación tallo
5	57	Emisión espiga
6	49	Embuchamiento
7	55	Emisión espiga
8	36	Elongación tallo
9	39	Elongación tallo
10	55	Emisión espiga
11	38	Elongación tallo
12	45	Embuchamiento
13	32	Elongación tallo
14	45	Embuchamiento
15	77	Grano lechoso
16	53	Emisión espiga
17	55	Emisión espiga
18	33	Elongación tallo
19	41	Embuchamiento
20	43	Embuchamiento

* Código decimal de Zadocks et al para evaluación de estado de desarrollo en cereales de grano pequeño.

Tabla No. 9. Estado de desarrollo en 10 variedades con edad semejante y diferentes épocas de siembra en Santa Rosa. Meta 1988.

VARIEDAD	30		60 DDS.	
	-----SIEMBRA-----			
	1º	2º	1º	2º
1	23*	22	31	26
2	33	22	29	25
3	24	23	28	26
4	27	23	29	26
5	27	23	28	28
6	24	23	28	26
7	21	25	31	27
8	24	24	28	26
9	24	28	26	28
10	23	--**	--	--

* Código decimal de Zadocks et al para evaluación estado de desarrollo cereales de grano pequeño.

** Plantas muertas.

La posibilidad de que se susciten epidemias en cultivos con cualquiera de tales variedades depende del incremento en la concentración de inóculo por el aumento de área sembrada con ellas y de las condiciones ambientales.

Mientras en hoja la posibilidad de enfermedad es baja y depende de fuertes incrementos en la cantidad de inóculo potencial, todas las variedades muestran especial receptividad a la enfermedad durante los períodos reproductivos.

El riesgo de epidemia en las variedades que se cultivan en el área depende fundamentalmente de que se presenten condiciones ambientales favorables para la enfermedad.

Tabla No. 10. Relación estado de desarrollo en 10 variedades con edad semejante y diferentes épocas de siembra en Granada. Meta 1988.

VARIEDAD	30				60 DDS.			
	1o.	2o.	3o.	4o.	1o.	2o.	3o.	4o.
1	20*	20	-**	20	33	33	30	28
2	22	21	-	24	32	32	33	29
3	20	20	-	24	27	32	32	29
4	25	26	-	24	29	33	28	29
5	24	23	-	--	27	29	29	--
6	24	24	-	23	32	34	33	26
7	22	22	-	24	33	34	30	27
8	21	21	-	26	30	29	36	28
9	20	20	-	24	29	28	34	26
10	23	24	-	23	55	65	32	26

* Código decimal de Zadocks et al para evaluación estado de desarrollo cereales de grano pequeño

** Sin información.

REFERENCIAS

Tapiero, A. 1987. Informe de Progreso 1986. Sección Fitopatología CRI La Libertad. Mím. 72 p.

Tapiero, A. 1988. Informe de Progreso Labores 1986B-1987A. Sección Fitopatología CRI La Libertad. Mím. 34 p.

Tabla 11. Area Foliar Afectada a los 30 y 60 días en variedades diferenciales de arroz con diferentes épocas de siembra en Granada. Meta 1988.

VARIEDAD	30 SIEMBRA		60 DDS.	
	1o.	2o.	1o.	2o.
1	0*	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	1,5
5	0	0	1	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	1,5
15	0	0	0	1,0
16	0	0	0	1,5
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	0	0	0	0
20	0	0	0	0

* En porcentaje de Area Foliar Afectada.

Tabla No. 12. Area Foliar Afectada a 30 y 50 días en variedades diferenciales de arroz en Santa Rosa. Meta 1988.

VARIEDAD	30	50	DDS.
1	0*	3	
2	1	0	
3	1	0	
4	0	2	
5	0	0	
6	0	0	
7	3	0	
8	0	0	
9	0	2	
10	0	2	
11	1	0	
12	1	0	
13	0	0	
14	0	0	
15	8	3	
16	0	0	
17	1	0	
18	3	0	
19	1	0	
20	1	0	

* En porcentaje de Area Foliar Afectada.

Tabla No. 13. Area Foliar Afectada por Piricularia a 30 y 60 días en 10 variedades de arroz con diferente época de siembra en Granada. Meta 1988.

VARIEDAD	30				60				DDS.
	1o.	2o.	3o.	4o.	1o.	2o.	3o.	4o.	
1	0,1*	0,4	0,6	0	0,3	0,6	0,3	1,5	
2	0	0	0	0	0	0	0	0,4	
3	0	0	0	0,1	0	0,3	0	0,5	
4	0	0	0,4	0,1	0,2	1,0	1,0	0,5	
5	0	0,3	0	--	0	0,3	0,1	--	
6	0	0,3	0	0,3	0,4	0,6	0,1	1,2	
7	0,3	1,4	1,3	0,1	1,0	1,6	1,8	2,0	
8	0	0	0	0,5	0,1	0,3	0,3	0	
9	0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,5	
10	1,3	46,0	81,3	14,6	77,6	51,2	---	23,2	

* En porcentaje

Tabla No. 14. Area Foliar Afectada por Piricularia a 30 y 60 días en 10 variedades de arroz con diferente época de siembra en Santa Rosa. Meta 1988.

VARIEDAD	30				60		DDS.
	1o.	2o.	3o.	4o.	1o.	2o.	
1	7,3*	12,6**		0,3	4,2	0	
2	0,9	4,8		0,1	2,7	0	
3	3,6	12,7		0	3,8	0,1	
4	24,9	34,6		2,3	51,6	23,5	
5	20,6	29,3		---	30,7	8,0	
6	2,1	36,0		0,3	6,5	14,5	
7	52,6	25,8		0	45,4	12,3	
8	2,9	16,3		0,5	5,0	9,3	
9	3,5	1,8		0,3	2,1	4,6	
10	8	100		31,5	100	100	

* En porcentaje

** No germinó

Tabla No. 15. Area Foliar Afectada por Piricularia a 30 y 60 días en 10 variedades de arroz con diferente época de siembra en Caños Negros. Meta 1988

VARIEDAD	30 SIEMBRA		60 DDS.	
	1o.	2o.	1o.	2o.
1	0,3*	1,5	0,8	1,3
2	0,1	0,3	0	0
3	0,4	2,9	0	3,1
4	1,8	2,4	1,6	11,3
5	---	---	---	---
6	0	0	0,1	3,3
7	1,1	2,5	0,1	5,9
8	1,6	---	1,5	---
9	0,8	1,0	0,4	6,7
10	0	11,0	9,2	39,2

* En porcentaje

Tabla No. 16. Panículas afectadas por Piricularia a estado pastoso en 2 localidades y diferentes épocas de siembra. META 1988.

VARIEDAD	SANTA ROSA SIEMBRA		CAÑOS NEGROS
	1o.	2o.	1o.
1	6*	83	63
2	90	70	26
3	93	90	83
4	9	96	89
5	3	31	--
6	6	14	64
7	49	55	90
8	87	95	24
9	23	87	87
10	100	100	100

* En porcentaje

AGRADECIMIENTOS

A las directivas y personal del CIAT en Santa Rosa y al personal y operacional técnico del Convenio ICA - Fedearroz por su permanente colaboración.

ESTUDIOS SOBRE LA IDENTIFICACION DE LA MALEZA Cyperus rotundus COMO HOSPEDANTE DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DE ARROZ (HBA).

Luz Marina Rico de Cujía

INTRODUCCION

La Hoja Blanca del Arroz (HBA), enfermedad causada por virus y transmitida por el homóptero Sogatodes oryzicola 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 afección. (Buriticá, 1983). Razón requerida para investigar nuevamente diferentes aspectos de la enfermedad.

OBJETIVOS

Identificar a C. rotundus como planta hospedante del virus causante de la Hoja Blanca.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se hizo bajo condiciones controladas de invernadero en jaulas de 70x90x100 cm, cubiertas en malla de nylon para la ventilación, protección y aislamiento de insectos diferentes a los utilizados en estas pruebas.

En una jaula, se sembraron las plántulas de C. rotundus sanas (negativas al diagnóstico serológico de aglutinación por látex para el Antisero (As) contra el virus de la Hoja Blanca del Arroz y el de Echinochloa Hoja Blanca obtenidos en el Laboratorio de Virología del Programa de Fito patología CNI Tibaitatá (2,3), en dos filas alternadas con plántulas

de arroz sano. Luego se liberaron S. oryziicola a los cuales se les había comprobado su capacidad virulífera por transmisiones a plántulas de arroz sano. La determinación de la inoculación a C. rotundus se hizo mediante pruebas periódicas de aglutinación por látex con los As antes anotados.

De otra parte, con el propósito de poder demostrar la continuación del ciclo de la enfermedad y de comprobar nuevamente la adquisición del virus por S. oryziicola, de C. rotundus, se dispuso de tres jaulas donde en cada una se sembró una planta de C. rotundus con las características de reacción (+) a los As antes aludidos. Alrededor de ellas se sembraron plántulas de arroz sanas en filas alternadas con Echinochloa colonum y E. crus-galli sanas. Para el efecto estuvieron 200 ninfas en adquisición por 48 horas sobre C. rotundus aislándolas por medio de una jaula de nitrato de celulosa. Luego los insectos fueron liberados dentro de la jaula y se esperó a que sucediera la inoculación a las demás especies sembradas. La presencia de síntomas en ellas, indicaría la adquisición del virus por S. oryziicola, de C. rotundus y quedaría demostrada la característica de ser hospedante del virus de la HBA.

Por último, en otra jaula, se realizó el procedimiento semejante al anterior, con la diferencia de que se colocaron en adquisición por 48 horas insectos no virulíferos de S. cubanus. Así mismo las plantas se dejaron en observación con el propósito de determinar si S. cubanus era capaz de adquirir el virus de C. rotundus y de transmitirlo a alguna de las otras especies presentes en la jaula.

Es de agregar, que también se efectuaron ensayos preliminares en C. rotundus, para evaluar número de hijos positivos al virus, procedentes de plantas madres afectadas. Para el efecto, se seleccionaron dos plantas positivas y se sembraron en materos aislados. Cuando tuvieron alrededor de 11 y de 9 brotes respectivamente, se hizo por separado la prueba de aglutinación por látex. La presencia o no de reacción, demostraría en igual forma la existencia o no del virus en el brote evaluado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se realizaron alrededor de seis pruebas de aglutinación por látex en plantas de C. rotundus presentes en la jaula donde se liberaron los S. oryzicola virulíferos. La primera de ellas se efectuó a los dos meses aproximadamente, la segunda a los 4, la tercera a los 5, la cuarta a los 7, la quinta a los 12 y la sexta a los 16 meses de realizarse la liberación de los insectos. Es de anotar que en la cuarta prueba ya el número de plantas de C. rotundus era cuatro veces mayor al número original. Para esta prueba el muestreo se hizo sobre todas ellas. En la 5a. prueba solo se escogieron 30 plantas al azar. En la última, el diagnóstico se efectuó sobre 200.

El diagnóstico por látex mostró resultados positivos desde la tercera prueba, donde una planta de 10, presentó reacción con el As AHB. En la cuarta, tres con el As AHB. En la quinta, siete con el As AHB y seis con el AsEHB. Por último en la sexta prueba, 17 plantas reaccionaron con el As AHB y 13 con el As EHB (Tabla 17). El porcentaje de plantas positivas al As AHB fué de 10; 7,5; 23 y 8,5% respectivamente. Para el As EHB este porcentaje fué de 20% en la quinta prueba y de 6,5 en la última prueba.

De otra parte, solo se presentaron casos conjuntos de reacción a los dos As en seis plantas del total evaluado en las dos últimas pruebas. No se observaron síntomas externos que delataran estar afectadas por la enfermedad. Esto comprueba una vez más que la maleza en mención es portadora asintomática del virus. Además estos resultados agregados a las observaciones realizadas muestran claramente que C. rotundus no es buena hospedante donde el virus se multiplique eficientemente. Era de esperarse que al tener algunas plantas (+) con el transcurso del tiempo, las demás también debían estarlo. En tanto, las plántulas de arroz, comenzaron a manifestar síntomas, a los 10 días de iniciado el experimento. 30 días después, ya todas tenían Hoja Blanca, a la vez que se observó presencia de ninfas recién emergidas. De acuerdo con estos resultados, se puede anotar que el período de incubación del virus en C. rotundus, estaría entre 4 y 5 meses. Así mismo el porcentaje de plantas portadoras entre 7 y 23%, a pe-

Tabla 17. Resultado de Aglutinación por látex con Antisueeros AHB y EHB en plantas de Cyperus rotundus inoculadas con Sogatodes oryzicola vector de AHB. 1988A.

Prueba No.	Reacción de <u>C. rotundus</u> a		% de <u>C. rotundus</u> positivas a	
	As AHB ^{1/}	As EHB	As AHB	As EHB
1	0/10 ^{2/}	0/10	0	0
2	0/10	0/10	0	0
3	1/10	0/10	10	0
4	3/40	0/40	7,5	0
5	7/30	6/30	23	20
6	17/200	13/200	8,5	6,5

^{1/} Antisueero contra Arroz Hoja Blanca (AHB)
 Antisueero contra Echinochloa Hoja Blanca (EHB)

^{2/} No. de plantas positivas / No. de plantas evaluadas

sar de que existió una presión constante de inóculo durante el tiempo que duró el experimento.

Puesto que los As contra AHB y EHB utilizados en estas pruebas, generalmente han reaccionado en forma semejante, en este caso particular se esperaba que sucediera igual. Sin embargo, no todas las plantas que reaccionaron ante el AsAHB lo hicieron con el AsEHB. Así mismo, solo se pudo ver reacción con el AsEHB en la quinta prueba, mientras que con el As AHB se observaron reacciones desde la 3a. prueba en adelante. De igual manera el porcentaje de plantas positivas a EHB siempre fué menor al de AHB. Por el resultado de estas observaciones también se sugiere la existencia de una relación serológica entre el virus de AHB y el de EHB.

De otra parte, también fué positiva la adquisición del virus por S. oryzicola, de C. rotundus (+): Dos plantas de arroz ubicadas en una de las tres jaulas manifestaron al tiempo síntomas de la enfermedad. No se observaron síntomas en las dos especies de Echinochloa sembradas. En esta oportunidad nuevamente se identificó a esta Cyperacea como hospedante asintomática del virus de la Hoja Blanca del Arroz (4). Para interpretar el período de incubación del virus tanto en el insecto como en la planta de arroz, fué algo complicado, ya que los insectos posaban liberadamente sobre las distintas plantas. Sin embargo, se hizo un cálculo aproximado de 50 días para el período de incubación del virus en el insecto y de 10 días en la planta de arroz, puesto que 60 días atrás los insectos se habían dejado en adquisición sobre C. rotundus.

En este caso la adquisición del virus de C. rotundus por S. oryzicola fué baja. Esta situación solo se presentó en una de las tres jaulas destinadas para el estudio.

En la jaula donde se realizó la prueba de adquisición con S. cubanus no se obtuvo resultado positivo alguno.

Por último también se pudo observar que el virus no se trasloca a todos los brotes procedentes de una planta de C. rotundus positiva a AHB. De 11 brotes evaluados en una planta y 9 en otra, 3 y 2 respectivamente, reaccionaron a la prueba serológica de aglutinación por látex aplicada. Estos re-

sultados dan una pauta para investigar sobre diferentes aspectos tales como multiplicación y traslocación del virus en C. rotundus, considerada como portadora asintomática de AHB.

REFERENCIAS

1. Buriticá, P. 1983. Panorama fitopatológico de los diez últimos años en el país. *Ascolfi Informa*, 9(4): 21.
2. Rico de Cujía, L.M. 1985. Informe Anual de Progreso 1984B-1985A. Sección Fitopatología ICA - CNI Tibaitatá, Bogotá.
3. Rico de Cujía, L.M. 1986. Informe Anual de Progreso 1985B-1986A. Sección Fitopatología ICA - CNI Tibaitatá, Bogotá.
4. Rico de Cujía, L.M. 1986. Algunos aspectos sobre posibles hospedantes secundarios del agente causal de la hoja blanca del arroz. In: Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines, 7. Paipa, Junio 10-13, 1986. Resúmenes p 27.

SORGO

CONTROL QUIMICO DE LA PUDRICION Y MANCHADO DE GRANO DEL SORGO

Rodrigo O. Campo

INTRODUCCION

En el Valle del Sinú los hongos de la panoja constituyen un limitante serio en la producción del sorgo ya que deterioran la calidad del grano y causan reducción de su peso hasta en un 30% (información no publicada). Los estudios realizados por esta Sección muestran que la enfermedad es controlada cuando se asperjan las panojas en dos oportunidades, la primera entre el 30-50% de floración y la segunda 20 días después con los fungicidas Carbenrazim + Mancozeb, o con Triadimefon. Los estudios económicos realizados

con esta tecnología durante 1987 mostraron que cuando se logra incrementar la producción por encima del 10% se obtiene una tasa marginal de retorno del 200%. Con el fin de validar esta información, y explorar otras fungicidas y épocas de aplicación se establecieron los siguientes experimentos:

Experimento 1. Validación de resultados de la mejor época de aplicación con los mejores fungicidas.

OBJETIVO: Corroborar la consistencia de datos experimentales.

MATERIALES Y METODOS

Se establecieron parcelas demostrativas del híbrido Pioneer 8225 de 150 metros cuadrados en un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y tres tratamientos a comparar a saber: 1. Triadimefon (125 ml/ha.), 2. Carbendazim + Mancozeb (0,25 + 1,6 k/ha), 3. Testigo no protegido. Las aplicaciones se iniciaron con el 50% de floración y 15 días después se reforzó con una segunda aplicación. Los rendimientos se tomaron con base en la producción de los ocho surcos centrales de cada parcela (72 metros cuadrados). El porcentaje de granos con mohos se determinó con base en el número de granos afectados en una muestra de 400 granos de cada repetición. Las evaluaciones de follaje afectado se hicieron con base en una escala de seis grados (0-5) en la cual 0= sana y 5= toda la hoja está destruída por lesiones (manchas).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las parcelas tratadas con fungicidas presentaron una mayor sanidad de las plantas, granos y follaje, e incrementaron significativamente la producción. Las lesiones en el follaje se presentaron alrededor de los 65 días con severidad del 5-10% incrementándose a los 90 días en un 30%.

El análisis de varianza no mostró diferencias significativas en el porcentaje de granos con mohos, sin embargo, las plantas tratadas con fungicidas tuvieron un mejor llenado de grano y/o un mayor número de granos por panoja (Tabla 18).

Tabla 18. Incidencia de mohos de los granos y rendimientos en parcelas semicomerciales de sorgo Pioneer 8225 protegido con fungicidas.

Tratamiento	% mohos ^a	Peso x panoja	Peso 100 granos	% IF ^b	Rend ^c k/ha.	Incremento prod. %
Carbendazim + Mancozeb	5,6	40,3	2,77	5,0	5126a	20,0
Triadimefon	6,6	38,6	2,52	17,5	4908a	19,4
Testigo	9,3	33,6	2,57	20,0	4271b	

a. Tamaño de la muestra 1200 granos

b. Porcentaje estimado de infección foliar

c. Promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente en la prueba DMS 5%.

Experimento 2: Comparación de épocas y número de aplicaciones de fungicidas para el control de mohos de la panoja.

OBJETIVO: Determinar en que etapa del cultivo se deben aplicar los fungicidas y su frecuencia.

MATERIALES Y METODOS

En el CNI Turipaná se establecieron parcelas de seis surcos de cinco metros de largo en un diseño de bloques al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en hacer una, o dos aplicaciones de la mezcla Carbendazim + Mancozeb (0,25 + 1,60 k/ha) en sorgo híbrido Pioneer 8225 en los siguientes ciclos:

Ciclo 1= embuchamiento

Ciclo 2= 50% de floración

Ciclo 3= 100% de floración

Ciclo 4= 15 días después de 100% de floración

Ciclo 5= aplicaciones al embuchamiento y 17 días después

Ciclo 6= aplicaciones a 50% de floración y 17 días después.

Ciclo 7= aplicaciones a 100% de floración y 17 días después.

Ciclo 8= testigo no protegido

El porcentaje de granos con mohos se cuantificó con base en su presencia en muestras de 1200 granos. Los rendimientos se tomaron con base en la producción de los dos surcos centrales. Las evaluaciones foliares se hicieron con base en una escala subjetiva de seis niveles, en la cual 0= planta sana y 6= planta totalmente destruída en la parte foliar.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de varianza no mostró diferencias significativas en la incidencia de mohos en los diferentes ciclos evaluados. La tendencia muestra que los tratamientos con dos aplicaciones tienen menos granos afectados que los tratamientos con una sola aplicación (Tabla 19).

Las enfermedades foliares se presentaron tardíamente a los 65 días de edad, mostrando diferencias significativas entre tratamientos siendo más sanas las que llevaban dos aspersiones; sin embargo, estas no tuvieron relación con la producción ya que hay tratamientos que tuvieron mayores rendimientos que otros que presentaron mejor o igual sanidad foliar.

Cuando se hizo una sola aplicación el incremento osciló entre 5-10% y con dos aplicaciones 14-20% lo cual corrobora que son necesarias las dos aplicaciones y se deben iniciar cuando el cultivo presenta el 50% de floración. A pesar de que estadísticamente no hubo diferencia significativa en la producción de los diferentes ciclos de aplicación evaluados, económicamente la hay a favor de las plantas protegidas con dos aplicaciones al lograr incrementos superiores al 10%, garantizando una alta tasa marginal de retorno.

Experimento 3: Evaluación de fungicidas

OBJETIVO : Valorar cuatro fungicidas solos y en mezclas para control de hongos de la panoja.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se estableció en el CNI Turipaná, en el híbrido Pioneer 8225 bajo un diseño de bloques al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones; cada tratamiento consta de dos aplicaciones espaciadas 15 días, haciendo la primera al 50% de floración.

Los fungicidas y dosis/ha evaluados fueron:

1. Manzate 200, 2,5 k
2. Carbendazim 50%, 0,5 k
3. Top-sul, 1,0 l
4. Difolatán 4F, 2,5 l
5. Top-sul (1a), Top-sul + Carbendazim (2a)
6. Manzate 200 (1a), Manzate 200 + Carbendazim (2a)
7. Difolatán 4F (1a), Difolatán 4F + Bayleton 0,25 l/ha (2a)
8. Testigo no protegido

En aquellos tratamientos donde se usaron mezclas, los productos se usaron en sus dosis completas. El rendimiento se tomó con base en la producción de los dos surcos centrales.

Tabla 19. Evaluación de épocas de aplicación de fungicidas contra mohos de la panoja del sorgo.

Epoca de aplicación	% mohos ^a	Peso x panoja	%IF ^b	Rendim k/ha	Incremento produc %
Embuchamiento	6,3	34,4	33,3b	6309	9,7
50% floración	8,3	34,4	25,0b	6312	9,8
100% floración	7,3	33,6	10,0a	6170	7,3
15 dd de 100% ^c	8,5	36,5	25,0b	6086	5,8
Embuch y 17 dd ^d	6,6	35,8	15,0a	6570	14,3
50% fl y 17 dd ^e	4,4	37,1	15,0a	6811	18,4
100% fl y 17 dd ^f	6,0	37,6	10,0a	6907	20,1
Testigo	8,5	31,3	41,0b	5748	

a. Tamaño de la muestra 1200 granos

b. Infección foliar; promedios identificados con la misma letra no difieren estadísticamente.

c. 15 días después de 100% de floración

- d. embuchamiento y 17 días después.
- e. 50% de floración y 17 días después
- f. 100% de floración y 17 días después

RESULTADOS Y DISCUSION

La incidencia de mohos de los granos fué similar en todos los tratamientos incluyendo al testigo no protegido. A nivel foliar no hubo diferencias significativas como tampoco las hubo en producción; pero económicamente las hubo cuando se aplicaron los tratamientos 2, 4 y 5 que incrementaron los rendimientos en 8, 14 y 15% respectivamente (Tabla 20).

Tabla 20. Evaluación de fungicidas en el control de hongos de la panoja.

Tratamiento	%mohos ^a	%IF ^b	Rendimiento k/ha	Incremento produc %
Manzate 200	5,75	20	5938	4,10
Carbendazim	6,91	15	6182	8,38
Top-sul	3,50	25	5710	0,10
Difolatán	4,83	10	6509	14,11
Top-sul, Carbend. ^c	5,66	20	6593	15,58
Manz-200, Carbend. ^d	6,32	10	5927	3,90
Difol, Bayleton ^e	5,16	20	6032	5,75
Testigo	5,57	28	5704	

a . Tamaño de la muestra 1200 granos

b . Infección foliar

c . Primera aplicación Top-sul; segunda aplicación Top-sul + Carbendazim

d . Primera aplicación Manzate 200; segunda aplicación Manzate 200 + Carbendazim

e . Primera aplicación Difolatán; segunda aplicación Difolatán + Carben - dazim

CONCLUSIONES

Los mejores registros de sanidad del grano y producción se logran cuando se asperjan las panojas en dos oportunidades, la primera al 50% de floración y la segunda 20 días después. Los fungicidas recomendados para el

control del manchado y pudrición del grano en orden de eficiencia son:
 1. Carbendazim + Mancozeb (0,25 + 1,6 k/ha), 2. Triadimefon (125 ml/ha).
 Estos resultados de validación corroboran su consistencia con los estudios de los años anteriores por esta Sección.

Otros fungicidas promisorios para el manejo de la enfermedad son: Difolatan 4F (2,5 l/ha), Top-sul + Carbendazim 50% (1,0 l + 0,5 k/ha) y Carbendazim 50% (0,5 k/ha).

CARBON DE LA PANOJA DEL SORGO

Gustavo A. Granada

INTRODUCCION

Bajo condiciones del Valle del Cauca el sorgo ha mantenido lugar de primer orden con sostenimiento del área sembrada alrededor de 40 a 50.000 hectáreas a través de los últimos años. Dicho sostenimiento ha sido posible gracias a la introducción, promoción y comercialización de sorgos foráneos con buenos rendimientos y buen comportamiento fitosanitario.

De acuerdo con trabajos publicados (5,7) y observaciones recientes, pocos son los desórdenes de tipo patológico que se pueden considerar como amenazantes de la producción, siendo quizás la incidencia de pudrición carbonosa por Macrophomina phaseolina el patógeno que más ha preocupado a los cultivadores de sorgo en el Valle del Cauca. Lo anterior implica hacer claridad de que no siempre que se observa volcamiento se trata de pudrición carbonosa, pues otros agentes, principalmente de tipo entomológico (Valentia sp. , Metamasius sp. y Diatraea saccharalis) se han encontrado recientemente asociados con volcamiento (6).

A finales del semestre 1988B se observó bajo condiciones cercanas al perímetro urbano de Palmira un cultivo de sorgo con sintomatología antes no registrada, lo que motivó el estudio del problema desde el punto de vista de caracterización de su sintomatología e identificación del agente causal siendo estos los principales objetivos del presente trabajo.

PROCEDIMIENTO

En cultivos de Sorgo establecidos en predios de la Finca "Santa Bárbara", Palmira, se colectó material de panojas con apariencia anormal. Bajo condiciones de campo y laboratorio se registraron las características del desorden e identificó el agente causal.

SINTOMATOLOGIA

La sintomatología encontrada se caracterizó por restringirse a la panoja, la cual no formaba grano, siendo reemplazada por masa negra polvosa de esporas. Dicha masa de esporas estaba recubierta en un comienzo por una membrana blanquecina, la cual al romperse permitía liberar la masa pulverulenta anotada.

Las plantas afectadas presentaban marcado macollamiento y abundante formación de masas de esporas en terminales de las macollas y reducción de tamaño comparada con plantas normales. Por acción de lluvia y viento la abundante esporulación se distribuye sobre plantas afectadas y vecinas tornándose marcadamente negras sus hojas.

Una vez liberada gran parte de la masa de esporas quedaban estructuras a manera de hilos largos y oscuros equivalentes a los haces vasculares de la inflorescencia atacada. Con frecuencia se observó esterilidad de la panoja, fácilmente distinguible por la no formación ni de grano ni de masas de esporas, estas últimas solo presentes en las macollas.

IDENTIFICACION DEL AGENTE CAUSAL

El estudio de masas pulverulentas permitió identificar esporas (Teliosporas) de un hongo del tipo carbón, específicamente Sphacelotheca reiliana, agente causal del "Carbón de la panoja del sorgo!"

CICLO DE LA ENFERMEDAD

Basados en registros bibliográficos se puede afirmar que las esporas (Teliosporas) al caer al suelo pueden sobrevivir por varios años. Al plantarse sorgo en suelo infestado las planticas son infectadas por el hongo, el cual crece sistémicamente localizándose en tejidos terminales indiferenciados de la planta. Al tiempo de formación de panoja el hongo impide la formación de granos, reemplazando toda la panoja por masa de esporas las cuales van obligadamente al suelo al final del cultivo, quedando disponible para iniciar de nuevo el ciclo al plantar sorgo (1,4).

DISCUSION

El registro que por primera vez se hace del agente Sphacelotheca reiliana, bajo condiciones del Valle del Cauca, no deja de ser preocupante dado el potencial de daño futuro al generalizarse su incidencia, pues como se anotó planta afectada equivale a cero producción.

La relativa uniformidad de distribución de la enfermedad en el cultivo afectado hace pensar que esta enfermedad ha estado presente en siembras anteriores, y que por tratarse de un nuevo patógeno, obviamente fué introducido. Dicha introducción se pudo haber dado en semilla importada contaminada.

La relativa facilidad de acción de importación y siembra a nivel comercial de materiales foráneos conlleva los riesgos de introducción de patógenos. En escritos anteriores se ha venido denunciando dicha amenaza tanto para la especie sorgo (5), como para maíz (3).

El hongo Sphacelotheca reiliana registra especialización fisiológica encontrándose bajo condición natural un grupo de razas limitadas al sorgo de grano, sorgo forrajero y algunas variedades de pasto sudán, y otro grupo al maíz. Sin embargo bajo condiciones experimentales se ha identificado una cepa del hongo que es capaz de infectar tanto maíz como sorgo (2).

MANEJO DE LA ENFERMEDAD

1. Tratamiento de Semilla. El tratamiento de semilla no parece ser efectivo más que para prevenir diseminación del agente causal de una región o campo a otro. Es inoperante contra población del hongo establecida en el suelo (1,4).
2. Erradicación de plantas afectadas. Resulta prácticamente imposible y antieconómico de practicar en lotes infestados.
3. Rotación de Cultivos. Constituye una práctica recomendable. Por tratarse en este caso de un primer registro del agente Sphacelotheca reiliana la rotación no debe incluir maíz por mera prevención. De acuerdo a registros bibliográficos de zonas templadas, el hecho de sobrevivir el hongo por varios años en el suelo sugiere rotación prolongada al no disponerse de material resistente; desconocemos sin embargo cuál será el comportamiento bajo condiciones tropicales colombianas.
4. Lotes infestados con carbón. Deben plantarse con materiales resistentes. Dada la abundante disponibilidad de sorgos foráneos, se deben preferir aquellos referenciados como resistentes. La especialización fisiológica del hongo (presencia de razas) puede complicar la utilización de materiales disponibles en el mercado.
5. Manejo de maquinaria y equipo de trabajo. Se debe tener especial cuidado con uso de maquinaria en lotes infestados dada la facilidad de diseminar esporas del hongo de un lote ó área a otra en suelo adherido a llantas de tractores, combinadas, vehículos, botas de operarios, etc., etc.
6. Trabajos futuros. Se espera hacer seguimiento a la finca (foco) encontrada con brote de carbón y reconocimiento de áreas limítrofes para evaluar sanidad de siembras de sorgos existentes, durante los dos semestres de 1989.

CUARENTENA

De confirmarse como único el foco de carbón registrado en la finca "Santa Bárbara", se debe cuarentenar la siembra de sorgo en dicho predio para bien

del cultivo en el resto del área geográfica del Valle del Río Cauca.

RESUMEN

Se registra por primera vez en el Valle del Cauca, el agente del carbón de la panoja del sorgo Sphacelotheca reiliana. Se describe sintomatología y comenta sobre aspectos de manejo de la enfermedad.

AGRADECIMIENTO

Se agradece al Ingeniero Agrónomo Ariel Gil, Fenalce, Palmira, el suministro de material enfermo e información pertinente.

REFERENCIAS

1. Amador, J. ;R.W. Berry; R.A. Fredericksen ; C.W. Horne; W.H. Thames; R.W. Toler. 1970. Sorghum Diseases. Texas Agriculture Extension Service. The Texas A M University. 21 p.
2. APS-1980. Compendium of Corn Diseases. p.39-41. M.C. Shurtleff, Editor.
3. Granada, G.A. 1983. Observaciones sobre algunas enfermedades bacteriales y fungosas del maíz en el Valle del Cauca. 14 p. In Curso de enfermedades del maíz y sorgo. Ascolfi-Asiava-Fenalce e ICA, Organizadores. Tulúa, Septiembre 30, 1983.
4. Horne, C.W.; R.W. Berry. 1980. Sorghum Diseases Atlas. Texas Agriculture Extension Service. The Texas A M University. 16 p.
5. Tamayo, P.J.; G.A. Granada y F. Varón de Agudelo. 1985. Reconocimiento de problemas patológicos en cultivos de Sorgo del Valle del Cauca. Revista ASIAVA Edición 13: 7-9.
6. Varón de Agudelo, F.H. 1988. Volcamiento del Sorgo en el Valle del Cauca. p. 7-8. In Resúmenes IX Congreso Ascolfi. San Juan de Pasto, Junio 22-24, 1988.
7. Villarraga, L.A. s.f. Sintomatología, epidemiología y control del complejo de enfermedades fungosas del sorgo. Boletín Técnico No. 2 8 p. BAYER.

MAIZ.-

EVALUACION DE GENOTIPOS DE MAIZ POR SU REACCION A Sphacelotheca reiliana

Jairo A. Osorio

INTRODUCCION

Los cultivos de maíz en la zona maicera del departamento de Sucre, ubicada en Los Montes de María (municipios de Chalan, Coloso, Ovejas, Toluviejo, Sincelejo) sufren desde hace varios años el ataque severo y creciente de la enfermedad conocida como carbón de la espiga, causada por el basidiomiceto Sphacelotheca reiliana (Kuhn) Clinton. En otros países, esta enfermedad es importante sobre todo en campos productores de semilla ya que S. reiliana es objeto de cuarentena en muchos países del mundo. La enfermedad se ha observado atacando tanto a genotipos criollos como mejorados de uso generalizado en la zona, alcanzando niveles de incidencia que oscilan entre el 10 y el 40-50% dependiendo de la localidad y la variedad (Mestra, 1988; Granada, 1986; Osorio, 1988 sin publicar). Hasta el momento poco se ha logrado obtener en términos de tecnología de manejo del problema a pesar de que se han ensayado métodos como el tratamiento de la semilla con fungicidas o aplicaciones al follaje de productos sistémicos; por tal razón se realizaron diferentes experimentos tendientes a encontrar métodos eficientes y económicos de control de la enfermedad.

OBJETIVO

Comparar varios genotipos comerciales y experimentales por su susceptibilidad al carbón de la espiga.

MATERIALES Y METODOS

En Mayo y Septiembre de 1988 se sembraron dos experimentos con 13 genotipos de maíz. El primer experimento se sembró en una finca con alta incidencia de carbón localizada en el municipio de Ovejas (Sucre); en esta zona se hacen dos cosechas al año gracias a la ventajosa distribución de las lluvias.

En el experimento se sembraron tres surcos de cuatro metros de largo de cada genotipo, colocando una semilla por sitio y seis semillas por metro lineal. Se utilizó el híbrido ICA H-154 que en ensayos anteriores en la misma zona se observó susceptible a la enfermedad. El diseño empleado fué completamente randomizado con seis repeticiones. Se tomaron registros de emergencia de plántulas e incidencia de síntomas de carbón de la espiga 12-15 días después de la floración.

El segundo experimento se sembró en la segunda semana de Septiembre en una finca con alta incidencia de la enfermedad localizada en el municipio de Chalan (Sucre). En este experimento se sembraron 13 materiales de maíz en parcelas de cuatro surcos de cinco metros de largo; colocando una semilla por sitio y con un espaciamento entre sitios de 0,2 metros. Al momento de la siembra, se adicionó a cada semilla 2,5 gramos de una mezcla 25:1 v/v de arena esteril y teliosporas colectadas de soros maduros obtenidos de plantas de maíz infectadas; después de la inoculación de la semilla esta se tapó. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se llevaron registros de emergencia, incidencia de síntomas de carbón y población final.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 21 se presenta la información relacionada con el comportamiento de los diferentes materiales evaluados en los dos experimentos. Los síntomas más frecuentes fueron el llamado "cana flecha" en el primer experimento, y "raquitismo" en el segundo experimento; el síntoma caracterizado por deformación de la espiga y formación de "agallas" o soros es menos frecuente en todos los materiales. Sin embargo, vale resaltar que hacia el final de la vida de algunas plantas con síntomas de "cana flecha", ocasionalmente emergen soros que se convierten en masas de teliosporas del hongo. La ocurrencia de raquitismo como el síntoma más común en plantas provenientes de semilla inoculada con teliosporas de S. reiliana es una reacción poco observada en condiciones de inóculo natural y puede ser ocasionado por una infección masiva de las plántulas lo que limitaría drásticamente su desarrollo. Como se aprecia en la Tabla 21, los genotipos en su mayoría presentan niveles altos de incidencia de carbón, excepción hecha de la variedad ICA V-258 la cual tuvo una reacción muy favorable cuando se sembró en presen-

Tabla No. 21. Incidencia de síntomas de carbón de la espiga en varios genotipos de maíz en los Montes de María (Sucre) 1988.

Genotipo	Ovejas 1988 a			Chalan 1988 b		
	CF ^a	Soros	Total	RAQ ^b	CF+SO ^c	Total
ICA V-261	22,5	6,3	28,8			
ICA H-154	19,2	0,9	20,1	17,9	7,8	25,7
ICA V-106	14,9	3,0	17,9	7,6	1,6	9,2
Criollo Am.	17,8	0,0	17,8	19,5	4,3	23,8
ICA V-109	13,1	1,4	14,5	14,2	1,7	15,9
HE-1024	9,9	4,0	13,9	16,6	0,8	17,4
HE-1020	11,0	1,8	12,8	22,2	0,8	23,0
Criollo Bco	12,5	0,0	12,5	14,4	0,8	15,2
HE-1041	9,6	2,1	11,7	29,6	4,3	33,9
HE-1025	11,5	0,5	12,0	14,9	0,8	15,7
ICA H-260	8,8	2,5	11,3			
ICA V-156	10,0	1,3	11,3	22,8	3,4	26,2
ICA V-258	3,6	0,0	3,6	10,7	3,3	14,0
ICA V-160				15,7	1,1	16,8

a. Porcentaje de plantas con síntoma de "cana flecha"

b. Porcentaje de plantas con síntoma de "raquitismo"

c. Porcentaje de plantas exhibiendo "cana flecha" o "agallas" (soros), o ambos síntomas.

cia de inóculo en condiciones naturales (Ovejas, 1988 a) y aún se sostuvo en los niveles más bajos de incidencia cuando se inoculó artificialmente (Chalán, 1988 b). La aparente menor susceptibilidad de esta variedad es una característica muy deseable que podría explotarse para siembras a escala comercial en fincas de reconocida alta incidencia de carbón.

REFERENCIAS

1. Granada, G.A. 1986. Informe de la visita realizada a la zona maicera de Sucre.
2. Mestra, A. 1988. Respuesta al tratamiento de la semilla para el control del carbón de la espiga en variedades de Maíz. Documento de Trabajo No. 01. Grupo Yuca y Asociados.

TRATAMIENTO DE SEMILLA DE MAIZ CON FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DEL CARBON DE LA ESPIGA

Jairo A. Osorio

OBJETIVO

Evaluar varios fungicidas por su capacidad de proteger plántulas de maíz de infección por S. reiliana.

MATERIALES Y METODOS

Aunque se dispone de información sobre dosificación de fungicidas usados como tratamiento de semilla, inicialmente se realizó una prueba en condiciones de laboratorio e invernadero para establecer posibles efectos detrimentales de la viabilidad o el vigor de la semilla. Para ello, grupos de 400 semillas fueron tratados con diferentes fungicidas y luego se sembraron en arena lavada. Se llevaron registros de germinación a los 4 y 12 días, fitotoxicidad, altura de las plantulas y peso fresco y seco de la parte aérea a los 18 días de la siembra. Simultáneamente, se tomaron muestras de 200 semillas tratadas con los fungicidas, se sumergieron en agua destilada durante 24 horas y se sometieron a la prueba de cloruro de tetrazolio para observar grado de deterioro de tejidos y estimar la viabilidad de la semilla.

En dos fincas problema de la zona maicera de Sucre se sembraron dos experimentos. El primero se sembró en el municipio de Ovejas en Mayo, 1988, estableciendo parcelas con semilla de ICA H-154 tratada con cada uno de los diferentes fungicidas. El tamaño de la parcela fué de cuatro surcos de cinco metros de largo y sembrando seis semillas por metro. Se utilizó un diseño completamente al azar con seis repeticiones. El segundo experimento se sembró en Chalan en Septiembre 1988, estableciendo parcelas de cuatro surcos por cinco metros de largo y cinco semillas por metro con ICA H-154 tratado con cada uno de los fungicidas a evaluar. En este experimento se usó inoculación de la semilla al momento de la siembra adicionando 2,5 gramos de una mezcla 25:1 de arena esteril y teliosporas del hongo patógeno antes de tapar la semilla .

En ambos experimentos se llevaron registros de emergencia e incidencia de síntomas de carbón.

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto de varios fungicidas en la viabilidad y vigor de semilla de maíz ICA H-154 se presenta en la Tabla 22. De esta información se desprenden varias consideraciones a resaltar: en primer término se observa que en las dosis ensayadas los fungicidas no reducen la viabilidad de la semilla, aunque Bayfidan (500 ml/100 k semilla) y Tilt (400 ml/100 k semilla) mostraron reducciones apreciables de la emergencia de plantulas en arena y en el campo. Se destaca también el hecho de que estos dos fungicidas, al igual que Bayleton (360 ml/100 k semilla) reducen significativamente el vigor de la semilla (germinación a los cuatro días, vigor en test de tetrazolio) y producen efectos fitotóxicos como deformación de la lámina foliar, distorsión del punto de crecimiento, etc. De estos resultados se desprende que las dosis de Bayfidan y Tilt especialmente deben ser inferiores a 500 ml y 400 ml/100 k semilla respectivamente. Con base en estas observaciones se ajustaron las dosis de estos dos fungicidas para los ensayos de campo de Ovejas y Chalan.

En la Tabla 23 se presenta información relacionada con el efecto de ocho fungicidas en la incidencia de carbón de la espiga del maíz. De estos resultados llama la atención la manifestación de "raquitismo", síntoma descrito por varios autores como una de las expresiones de infección de S. reiliana, debido posiblemente a la alta densidad de inóculo alrededor de la semilla. En los dos experimentos, ninguno de los fungicidas probados redujo la incidencia de síntomas de carbón de la espiga, en relación con el testigo no protegido. Estos, junto con resultados de otros ensayos realizados en la zona maicera de Sucre, indican que el tratamiento químico de la semilla de materiales muy susceptibles no es un método adecuado para lograr control de la enfermedad. La inconsistencia en la capacidad de control de ciertos productos frente al hongo causante del carbón de la espiga del maíz ya ha sido registrada en varios estudios realizados en otros países. Futuros estudios serán necesarios para determinar eficiencia de éstos y de otros grupos de fungicidas aplicados a semilla de variedades susceptibles y resistentes.

Tabla No. 22. Efecto de varios fungicidas en la viabilidad y vigor de la semilla de maíz, Turipaná 1988.

Tratamiento	Dosis x 100k	Germ.en arena		FTX ^a	TZV ^b	TZVia ^c	Emergencia
		4 días	12 días				
Vitavax 200	600 g	70	91	0	51	95	86
Vitavax 300	600 g	57	90	1	66	99	88
Benlate	250 g	73	95	0	67	99	84
Bayleton	360 cc	15	81	70	51	97	78
Tilt	400 cc	2	84	84	48	92	64
Azufre e.	500 g	62	88	5	75	98	81
Bay fidan	500 cc	13	75	65	49	96	75
Carrier		72	93	0	81	94	80
Testigo		84	95	0	77	95	82

^a. Porcentaje de plantulas con signos de fitotoxicidad a los 18 días después de la emergencia.

^b. Vigor de la semilla estimado en la prueba de Cloruro de Tetrazolio y expresado en porcentaje.

^c. Porcentaje de semilla viable estimado en la prueba de Cloruro de Tetrazolio.

Tabla No. 23. Efecto de varios fungicidas aplicados a la semilla en la incidencia de síntomas de carbón de la espiga del maíz, Montes de María, Sucre, 1988.

Fungicida	OVEJAS 1988 a			RAQ ^b	CHALAN 1988 b	
	CF ^a	Soros	Total		CF+SOC ^c	Total
Vitavax 200	5,4	0,2	5,6	14,2	3,2	17,4
Vitavax 300	5,7	0,4	6,1	15,1	4,7	19,8
Benlate	7,3	2,0	9,3	19,0	4,1	23,1
Bayleton	5,4	0,2	5,6	13,9	4,6	18,5
Tilt	5,2	0,2	5,4	20,6	5,1	25,7
Bay fidan				18,3	1,7	20,0
Azufre el.	6,7	2,2	8,9	16,2	2,5	18,7
Euparen				19,5	5,1	24,6
Carrier	5,5	0,3	5,8			
Testigo	4,0	0,5	4,5	16,2	2,6	18,8

^a. Porcentaje de plantas con síntoma de "cana flecha"

^b. Porcentaje de plantas con síntoma de "raquitismo"

^c. Porcentaje de plantas con síntomas de cana flecha, o soros, o ambos síntomas.

APLICACION FOLIAR DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE CARBON DE LA ESPIGA DEL MAIZ

Jairo A. Osorio

OBJETIVO

Evaluar fungicidas de acción sistémica en la supresión de la infección de Sphacelotheca reiliana.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se sembró en una finca del municipio de Chalan en Septiembre 1988. Se establecieron parcelas de cuatro surcos y cinco metros de largo, colocando una semilla cada 0,2 metros e inoculándola con teliosporas del hongo, tal como se describió anteriormente. A cada parcela se asignó uno de los siguientes fungicidas : Bayleton, Bayfidan, Benlate, Tilt, Euparen, Vitavax; como testigo se tuvo parcelas sin aplicación de fungicida. Cuando las plantulas tenían 15 días de edad se aplicaron los fungicidas por aspersión al follaje usando una bomba de espalda. En el experimento se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se llevaron registros de emergencia y de incidencia de síntomas de carbón.

RESULTADOS Y DISCUSION

La incidencia de síntomas de carbón de la espiga del maíz en ICA H-154 protegido con aspersión de fungicidas, aparece en la Tabla 24. Se puede observar que se repite la reacción a la alta presión de inóculo con la manifestación del síntoma de raquitismo; la incidencia de este síntoma fué similar en todos los tratamientos incluido el testigo. La incidencia de síntomas "cana flecha" y "agallas de la inflorescencia" se observó ligeramente superior en las parcelas no tratadas, sin embargo, no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Estos resultados parecen confirmar lo observado en el tratamiento de la semilla donde ninguno de los fungicidas evaluados redujo la incidencia de la enfermedad. En el caso de aplicación al follaje de plantulas, las parcelas tratadas con Bayfidan y Vitavax 200 presentaron menor cantidad de plantas afectadas.

Tabla No. 24. Efecto de fungicidas sistémicos aplicados como aspersión a plántulas de 15 días, en la incidencia de síntomas de carbón de la espiga del maíz, Chalan 1988.

Fungicida	% Raquitismo	CF+SO ^a	TOTAL
Bayleton	13,2	5,1	18,3
Bayfidan	13,5	4,0	17,5
Benlate	14,3	3,6	17,9
Tilt	13,3	3,9	17,2
Euparen	15,4	2,0	17,4
Vitavax 200	14,3	1,4	15,7
Testigo	15,1	5,8	20,9

^a. Porcentaje de plantas con síntomas de cana flecha, soros o de ambos.

RESPUESTA DE Zea mays, Sorghum bicolor y Sorghum halimense A INOCULACION ARTIFICIAL CON TELIOSPORAS DE Sphaelotheca reiliana

Jairo A. Osorio

OBJETIVO:

Determinar la capacidad del hongo causante del carbón de la espiga del maíz, de infectar otras gramíneas.

MATERIALES Y METODOS

Se establecieron parcelas de maíz, sorgo y pasto johnson de tres surcos por cinco metros de largo para una población por parcela de 75 plantas de maíz, 75 plantas de sorgo, y 150 plantas de pasto johnson. Al momento de la siembra la semilla se inculó adicionando 2,5 gramos de la mezcla 25:1 v/v de arena y teliosporas, luego se tapó. Se utilizó un diseño de parce - las divididas con tres repeticiones. Se llevaron registros de incidencia de síntomas de carbón.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 25 se presenta la información relacionada con la respuesta de las tres especies gramíneas ante la presencia de inóculo. De esta información se puede extraer que aparentemente en el sitio del experimento existía un nivel de inóculo natural suficientemente alto para detectar la respuesta de las especies en estudio. De las tres especies gramíneas únicamente el maíz desarrolló síntomas de infección de S. reiliana; este hecho indica la posibilidad de que otras gramíneas presentes en la zona como cultivo (sorgo) o como maleza dentro de los lotes de maíz (pasto Johnson) no sean hospederas del patógeno. Es necesario, sin embargo, realizar más estudios sobre este aspecto de la enfermedad para comprobar la validez de estos resultados preliminares.

Tabla No. 25. Reacción de las especies Zea mays, Sorghum bicolor y Sorghum halapense a inóculo de S. reiliana, Chalan 1988.

Fuente Inóculo	Especie	RAQ ^a	CF+SO ^b	TOTAL
Teliosporas (ia) ^c	Maíz	18,7	3,1	21,8
	Sorgo	0,0	0,0	0,0
	P. Johnson	0,0	0,0	0,0
Inóculo natural presente en el suelo	Maíz	23,8	6,4	30,2
	Sorgo	0,0	0,0	0,0
	P. Johnson	0,0	0,0	0,0

^a. Porcentaje de plantas con síntomas de "cana flecha"

^b. Porcentaje de plantas con síntomas de cana flecha, soros o con ambos síntomas

^c. Teliosporas de agallas esporulantes fueron aplicadas a la semilla al momento de la siembra.

COMPARACION DE DIFERENTES METODOS DE INOCULACION DE Sphacelotheca reiliana EN MAIZ

Jairo A. Osorio

OBJETIVO

Obtener información básica de utilidad en futuras investigaciones sobre técnicas apropiadas de inoculación.

MATERIALES Y METODOS

Semilla del material susceptible ICA H-154 fué inoculada al momento de la siembra con residuos de plantas con síntoma de "cana flecha" o con teliosporas del hongo patógeno. Estas dos fuentes de inóculo fueron aplicadas a la semilla por tres metodologías diferentes: mezcla con la semilla, colocación del inóculo en el suelo, debajo de la semilla, o siembra de la semilla y colocación del inóculo encima de ella antes de tapar. Se establecieron parcelas de cuatro surcos por cinco metros de largo con siembra de una semilla por sitio cada 0,2 metros. En el experimento se empleó un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones, siendo la fuente de inóculo la parcela principal y el método de inoculación la subparcela. Se tomaron registros de emergencia e incidencia de síntomas de carbón.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del experimento indican que no existe una diferencia notable en la cantidad de plantas enfermas cuando una u otra fuente de inóculo se encuentra en alta concentración alrededor de la semilla (Tabla 26). De otro lado, en las condiciones de la finca donde se realizó el estudio, aparentemente existió un nivel elevado de inóculo natural que causó porcentajes de incidencia en los testigos no inoculados, comparables con las parcelas inoculadas. En condiciones naturales, se supone que las teliosporas de S.reiliana son la fuente de inóculo más activa; sin embargo, el papel de los residuos de plantas infectadas (cana flecha) aún está por conocerse mediante la realización de experimentos mejor controlados (preferiblemente en ausencia de inóculo natural).

Tabla No. 26. Comparación de varios métodos de inoculación de S. reiliana en Maíz, Chalan 1988.

Fuente de inóculo	Método inoculación ^a	RAQ ^b	CF+SO ^c	TOTAL
Residuos plantas	1	7,4	2,2	9,6
	2	8,0	3,3	11,3
	3	2,9	4,3	7,2
Teliosporas	1	4,5	9,5	14,0
	2	2,0	4,0	6,0
	3	4,7	5,3	10,0
Inóculo natural (testigo)		5,0	4,7	9,7

^a. El inóculo mezclado con arena se aplicó al momento de la siembra, encima de la semilla (método 3), debajo de la semilla (método 2), o se aplicó sin arena directamente a toda la superficie de la semilla antes de sembrar (método 1).

^b. Porcentaje de plantas con síntomas de "raquitismo"

^c. Porcentaje de plantas con síntomas de cana flecha, o soros, o con ambos tipos de síntomas.

REFERENCIAS

- Granada, G.A. 1986. Informe de la visita realizada a la zona maicera de Sucre.
- Mestra, A. 1988. Respuesta al tratamiento de la semilla para el control del carbón de la espiga en variedades de maíz. Documento de Trabajo No. 01. Grupo Yuca y Asociados.

CEBADA.-

EVALUACION DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN EL CONTROL DE LA ROYA AMARILLA
(Puccinia striiformis West) EN EL CULTIVO DE CEBADA

Ricardo Núñez E. *

El experimento tuvo como objetivo la evaluación de los fungicidas Tilt, Folicur, Punch y HF 6305 en el control del hongo Puccinia striiformis en cultivos de cebada variedad Mochacá.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se sembró en los municipios de Gualmatán y Córdoba, los cuales por sus condiciones de alta humedad relativa y frecuentes lluvias presentan una alta incidencia de patógeno. En el municipio de Córdoba se sembró durante los meses de Octubre-Marzo 1987 y en el municipio de Gualmatán durante los meses de Marzo-Agosto 1988.

Se practicó una distribución de parcelas en bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos corresponden a los fungicidas: Tilt (0,5 l/ha), Folicur (0,5 l/ha), Punch (0,3 l/ha), HF 6305 (05 kg/ha) y Testigo, sin aspersiones .

La variedad empleada fué Mochacá 120 kg/ha; el tamaño de las parcelas fué de 5 m de largo por 5 m de ancho.

Las aplicaciones de los fungicidas se iniciaron cuando el cultivo presentó un 20% de incidencia de roya (66 días de edad del cultivo). Se tomaron datos cada 15 días en base a 100 plantas al azar por parcela, calificando la severidad y tipo de infección del patógeno según la escala modificada de Coob. Se realizó análisis de los resultados sobre: Producción (kg/ha), Porcentaje de roya en la espiga, Porcentaje de grano sano, Peso de mil granos, Clasificación, Análisis económico.

RESULTADOS Y DISCUSION

En cuanto a la severidad y tipo de infección se pudo observar que los fungicidas Folicur y Punch presentaron un porcentaje de infección más bajo que Tilt y HF 6305; si comparamos con el testigo, observamos que en éste la severidad del patógeno fué alta y el tipo de infección susceptible para las dos localidades (Tablas 27 y 30).

Si miramos el porcentaje de roya en la espiga no se presentaron diferencias significativas entre Tilt, Folicur y Punch pero sí se presentaron diferencias respecto a HF 6305; el testigo fué significativamente inferior a los tratamientos para Córdoba y Gualmatán (Tablas 28 y 31).

En cuanto a producción hay un incremento leve en los tratamientos con el fungicida Folicur presentando diferencias significativas respecto a HF 6305 y el testigo (Tablas 28 y 31).

Con las aplicaciones de HF 6305 los rendimientos y el porcentaje de roya en la espiga no tuvieron diferencias significativas respecto al testigo, lo cual nos indica que el producto no ejerce un control satisfactorio del patógeno (Tablas 28 y 31).

El porcentaje de grano sano no presentó diferencia entre Tilt, Folicur y Punch, pero sí la hay entre éstos y HF 6305; se observa también que entre el fungicida HF 6305 y el testigo no hay diferencias (Tablas 28 y 31).

Por otra parte, diríamos que en el peso de mil granos y clasificación de la semilla de 1a. y 2a. no hubo diferencias entre Tilt, Folicur y Punch, pero sí con respecto a HF 6305 y el testigo (Tablas 29 y 32).

De los resultados anteriores, podríamos concluir que:

- Los fungicidas Tilt, Folicur y Punch ejercen un control satisfactorio del patógeno en las dosis de: Tilt (0,5 l/ha), Folicur (0,5 l/ha), Punch(0,3 l/ha).
- Para obtener un buen control del patógeno se deben realizar dos aplicaciones de uno de los productos mencionados.

- la eficiencia de control lograda con Tilt, Punch y Folicur nos permite recomendar a los agricultores más de un producto y así evitar que el uso de un solo producto induzca resistencia al hongo.

Tabla No. 27. Efecto de cuatro fungicidas sobre la severidad y respuesta de campo en el cultivo de cebada variedad Mochacá. Municipio de Córdoba, 1987B.

Tratamiento	Dosis/ha l kg	Roya amarilla en hoja	
		Severidad	Tipo de infección
Tilt	0,5	25	MS - S
Folicur	0,5	15	MR - MS
Punch	0,3	15	MR - MS
HF 6305	0,5	55	MS - S
Testigo	---	90	S

No se presentó roya de la hoja (Puccinia hordei).

MR= Moderadamente resistente; MS= Moderadamente susceptible; S= Susceptible

Tabla No. 28. Efecto de cuatro fungicidas sobre la producción, porcentaje de roya en la espiga y porcentaje de grano sano en el cultivo de cebada variedad Mochacá. Municipio de Córdoba, 1987B.

Tratamiento	Producción	% roya en espiga	% grano sano
Tilt	2.380	22	78
Folicur	2.528	19	80
Punch	2.446	20	80
HF 6305	1.720	39	61
Testigo	1.530	40	60

Tabla No. 29. Efecto de cuatro fungicidas sobre el peso de mil granos y su clasificación en el cultivo de cebada, variedad Mochacá. Municipio de Córdoba, 1987B.

Tratamiento	Peso de mil granos gramos	Clasificación
Tilt	43	80
Folicur	44	83
Punch	40	81
HF 6305	28	74
Testigo	22	70

Tabla No. 30. Efecto de cuatro fungicidas sobre la severidad y respuesta de campo en el cultivo de cebada variedad Mochacá. Municipio de Gualmatán, 1988A.

Tratamiento	Roya amarilla en hoja	
	Severidad	Tipo de infección
Tilt	30	MS - S
Folicur	25	MR - MS
Punch	25	MR - MS
HF 6305	60	MS - S
Testigo	90	S

No se observó roya de la hoja (Puccinia hordei)

MR= Moderadamente resistente; MS= Moderadamente susceptible ;

S = Susceptible

Tabla No. 31. Efecto de cuatro fungicidas sobre la producción, porcentaje de roya en la espiga y porcentaje de grano sano en el cultivo de cebada variedad Mochacá. Municipio de Gualmatán, 1988A.

Tratamiento	Producción	% roya en espiga	% grano sano
Tilt	2.508	23	77
Folicur	2.543	22	78 $\frac{1}{2}$
Punch	2.493	22	76
HF 6305	1.210	36	64
Testigo	1.151	37	63

Tabla No. 32. Efecto de cuatro fungicidas sobre el peso de mil granos y su clasificación en el cultivo de cebada variedad Mochacá. Municipio de Gualmatán, 1988A.

Tratamiento	Peso de mil granos en gramos	Clasificación 1a. + 2a.
Tilt	43	93
Folicur	48	94
Punch	48	94
HF 6305	29	79
Testigo	21	73

EVALUACION DE LA RESISTENCIA AL VIRUS DEL ENANISMO AMARILLO
(BYDV) EN LINEAS DE CEBADA

Ricardo Núñez E.*

En el invernadero del Centro Regional de Investigación Obonuco, ICA Nariño, durante el semestre 88A se evaluaron 200 líneas de ensayos de rendimiento y 99 líneas F6 de procedencia 87B, con inoculación de áfidos especie Acyrtosiphum dirhodum portadores del virus. Por cada línea se utilizó cinco repeticiones comparadas con Mochacá como testigo comercial.

Cada planta se inoculó a través de cinco áfidos con un poder de virulencia del 90% cuando éstas tenían de 2-3 hojas. Los insectos permanecieron en ellas por un período de 48 horas, luego se eliminaron fumigando con un insecticida.

Transcurridos 20 días después de la inoculación se observó síntomas de la enfermedad en plantas susceptibles, como también se observó plantas con resistencia al virus.

De las 200 líneas de ensayos de rendimiento se observó que únicamente seis de ellas resultaron resistentes al virus y son:

<u>No. línea (88A)</u>	<u>Pedigree</u>
3	(M-6595-M66-123 x B 650252/ER 489.10.2.13) C.N.T. DC 23. Mor x KI-CI2376 x Qr. V-II-271-4I-8s-1s.
4	(M6595-M66.123 x B650252/ER 489.10.2.13) C.N.T. DC 23 Mor x KI-CI2376 x Qr. V-II-271-4I-2s-1s.
18	A-Hor 200/57 CN.271 x (CN 42/CI.7772-Fun ² -ICH/ Fun) Ki-CI. 2376 x (PI.14116-CI.12585/Boy ² -SRB* ³ S-II-022-5s-3s.
44	MCU.3021-Moc x CI.9585 ² /Boy* ² - SRB* ³ II-19384-5s-4s.
86	VI-12639 x CI.5824 II-11798-1s-2s-1s-3s.

De las 99 líneas F6 probadas, solamente siete presentaron resistencia al virus y son:

<u>No. línea (88A)</u>	<u>Pedigree</u>
60082	(A-Hor 200/57CH271 x (CN42-CI.777a-Fun ² TCH/Fun) Ki.CI-2376 x (CI9622 x CNT.DC.23/Mor). IMS-II-227-2s-2s-2s.
60088	(A-Hor 200/57CJ271 x (CN42-CI.7772 Fun ² TCH/Fun) Ki.CI.2376 x (CI.9622 x CNT.DC.23/Mor) IMS-II-232-2s-2s-2s
60092	A-Hor 200/57 CN-271 x (CN42-CI.7772-Fun ² TGH/Fun) Ki.CI-2376 x (CI.2325-CI.12225 x Boy ² -SRB ³) IMS-II-234-1s-2s-1s
60101	A-Hor 200/57CN-271 x (CN 42-CI.7772-Fun ² TCH/Fun) Ki.CI-2376 x (CI.2325-CI.12225-Boy ² -SRB ³) IMS-II-234-7s-1s-1s
60138	(CI.9622 x CN.7-DC.23/Mor) x Galeras* ² IMS-II-243-1s-1s-1s
60143	(CI.9622 x CN.7-DC.23/Mor) x Bulk F8(S-81A)16s* ² IMS-II-245-3s-2s-1s
60146	(CI.9622 x CN.7-DC.23/Mor) x Bulk F8(S-81A)16s* ² IMS-II-246-5s-1s-1s

EVALUACION DE LA RESISTENCIA AL VIRUS DEL ENANISMO AMARILLO
(BYDV) EN LINEAS DE TRIGO

Ricardo Núñez

Mediante metodología detallada para experimento similar en cebada se evaluaron sesenta líneas de trigo seleccionadas en 1987A de las cuales en dos se observó resistencia al virus BYDV:

<u>No. líneas (87A)</u>	<u>Pedigree</u>
2	Pato-ON x Maya/Bo-Ron-Maya CM-40739-16m-1y-3m-2y-2m-0y
80	Lira "S" CM-43903-H-4y-2m-1y-2m-1y-0B

La evaluación de 149 líneas de trigo en F4 semilla única procedente de F3 - 87B permitió seleccionar 35 con resistencia al virus.

<u>No. de línea</u>	<u>Genealogía</u>
4	Tiba 67-Bb-RN x Cno"S"-Gallo/Bb-Wt GN-26-4n-1n
7	Tiba 67-Yuriyá 79 GN-27-3n-1n
8	Tiba 67-Yuriyá 79 GN-27-5n-1n
10	Tiba 67-Yuriyá 79 GN-27-8n-1n
11	Tota - Yuriyá 79 GN-28-1n-1n
13	V-150 (CN) - Manitoba (Funes) GN-34-4n-1n
16	Trigo pelón 85 cms. altura coleccionado Ipiales- Manitoba (Funes) GN-39-3n-1n
33	Sel. trigo azul, espiga color verde oliva, tri- go pelón café (Guaitarilla) CN-71-6n-1n
36	Sel. trigo azul (tipo tizano) grano oro (Santana) GN-88-1n-1n
37	Sel. trigo azul (tipo tizano) grano oro GN-88-2n-1n
44	Trigo azul, grano color café, espiga verde oliva grano de oro (tipo tizano). GN-101-3n-1n
46	V-150(CN)-Grano de oro (tipo tizano) GN-102-14n-1n
47	Pelón grano de oro (tipo tizano) GN-105-2n-1n
48	Pelón grano de oro, tipo tizano GN-105-3n-1n
52	Tipo tizano (Cunchila Ospina) GN-106-3n-1n
53	Trigo azul tipo tizano GN-110-3n-1n
57	Trigo espigudo (vereda Sn. Miguel) tizano GN-118-1n-1n

<u>No. de línea</u>	<u>Genealogía</u>
58	Trigo espigudo (Vereda Sn. Miguel) Tizano GN-118-2n-1n
60	Grano de oro tipo tizano GN-120-1n-1n
65	Ospina (Chileno blanco pelón) GN-134-11n-1n
68	Tizano (Chileno blanco pelón) Imues GN-135-4n-1n
69	Sel. desconocido (tipo tizano) GN-141-1n-1n
70	(La Cruz) Barbón GN-143-3n-1n
72	PVN "S"-Dagua x Atrato II-60438-2n-1n
74	Dagua-Atrato x ALD #1 CMH 77A II-60441-4n-1n
75	Dagua-Atrato x ALD #1 CMH 77A-917 II-60441-5n-1n
76	(Bolo-cc x Pato/bB-Gallo) Yuriyá 79 II-60444-2n-1n
78	Chimborazo (Santana)-Trigo Espigudo GN-171-1n-1n
79	Azucena-Atrato x Grano de Oro tipo tizano GN-176-7n-1n
132	Fath - Perico x Cr. 63 II-60565-3n-1n
139	Cesar - Azucena x Atrato II-60588-3n-1n
141	(Cno"S"-Gallo x Ws 1877) Azucena Atrato II-60589-4n-1n
142	Ji/cc-Inia x Cal/Azucena-Chicamocha II-60595-2n-1n
146	Fath-Perico x Azucena-Chicamocha II-60610-2n-1n
147	Sgxi 68-Azucena x Chicamocha II-60612-1n-1n
148	Sgxi 68-Azucena x Chicamocha II-60612-8n-1n

CITRICOS.-

RECONOCIMIENTO DE VIRUS Y OTROS PATOGENOS SISTEMICOS EN CITRICOS

Concepción Sánchez de Luque

INTRODUCCION

Los cítricos en Colombia toman cada día más carácter como fuente de fruta fresca y para jugo, en cambios alimenticios de la población. Ello ha hecho que se incremente el área y se desarrolle aún más la actividad de propagación para abastecer la demanda de materiales. Diversas instituciones como el ICA y la Federación de Cafeteros entre otras, están interesadas en que al incremento de siembra se adicionen aspectos técnicos de manejo y sanidad de materiales, que hagan productiva la inversión. Es por ello que un plan de sanidad y protección de materiales, se hace indispensable para llegar a la meta deseada.

El estudio de las enfermedades sistémicas y su correcta identificación es una necesidad en la búsqueda de mecanismos de control principalmente para eliminación de estos patógenos de materiales valiosos fuente de yemas y en preinmunización. Métodos de diagnóstico por indicadoras, serología y otros como la electroforesis son herramientas de gran valor en las investigaciones de reconocimiento y saneamiento de cítricos.

OBJETIVOS

- Identificar las enfermedades de origen viral en cítricos.
- Estudiar su incidencia.
- Buscar técnicas de fácil manejo y seguridad para el diagnóstico de los agentes causales.

Actividad 1. Aislamiento de patógenos sobre indicadoras.

Pruebas para psoriasis: de árboles de tangelos y naranja Valencia procedentes de los municipios de Sasaima y Villeta (Cundinamarca), con síntomas de verrugosis y escamamiento de corteza típicos de "psoriasis" (Wallace, 1968a),

se tomaron ramas jóvenes para el aislamiento del patógeno. De éstas se injertaron yemas sobre los patrones Carrizo y limón Eureka en razón de 2 a 3 patrones por aislamiento, que se ubicaron en invernadero.

Pruebas para tristeza razas severas: con el fin de mantener material de comparación de razas del CTV, se vienen aislando razas que por la manifestación sobre cítricos corresponden al grupo de severas. Los aislamientos se realizaron por injertación de yemas procedentes de árboles infectados sobre las indicadoras para CTV, lima Mejicana, limón Eureka en razón de 2 a 3 de cada indicadora, por aislamiento.

Actividad 2. Corrido de proteínas virales a través de electroforesis.

Ensayo 1. Estandarización de geles.

Se inició con la formulación anotada por Sánchez de Luque (1983-1984). Debido a problemas de gelificación se realizaron combinaciones de concentraciones de la poliacrilamida y del catalizador de reacción para buscar una nueva combinación que diera la mejor textura y el menor tiempo de gelificación. Dado que no se obtuvo un óptimo resultado, se seleccionaron temporalmente las tres mejores combinaciones para correr las muestras proteícas.

Ensayo 2. Corrido electroforético de proteínas.

Se trabajó con dos fuentes:

- Naranja Ombligona con virus de la tristeza CTV.
- Naranja Pera del Río con el virus de la psoriasis.

Para la extracción de proteínas se procedió así: se tomaron 4 g de tejido (hojas jóvenes), se adicionó 4 ml para cada muestra de Tris-HCl 0,1 M pH 6,8. Se maceró y filtró para luego centrifugar a 8.000 RPM por 15'. Al sobrenadante se agregó ácido tricloroacético del 10% para precipitar posteriormente y lavar sucesivamente con mezcla etanol-éter (1:1) y dejar evaporar finalmente el exceso de la mezcla. Al momento de usar se agregó 0,4 ml buffer de disociación: Tris-HCl 0,125 M pH 6,8 + Glicerol 20% + SDS 4% y mercaptoetanol 10% (para 10 ml final completados con agua). Se tomaron pe-

queñas cantidades de la muestra (de 10 a 30 ml), a la cual se agregó una microgota de solución de bromofenol + azúcar (para mayor densidad de la muestra). Antes de colocar las muestras, se realizó un precorrido con bromofenol como indicador, para limpiar las geles. El corrido y tinción de geles se realizó con el procedimiento descrito por Sinisterra y Sánchez de Luque (1985).

Las proteínas se pasaron sobre tres concentraciones de geles que por su textura y tiempo de gelificación resultaron ser las mejores para corrido.

RESULTADOS Y DISCUSION

Actividad.1. Aislamiento de patógenos sistémicos sobre indicadoras.

Pruebas para psoriasis: sobre limón Eureka se observa amarillamiento de la corteza, sin que se pueda afirmar aún si corresponde a psoriasis. Sobre Carrizo no se observa sintomatología alguna (Tabla 33), siendo necesario esperar más tiempo ya que estos virus suelen necesitar largos períodos de incubación, con exigencia de condiciones climáticas para su expresión (Wallace, 1968 a). Es necesario realizar un mayor número de pruebas de transmisión con un mayor número de indicadoras que lleven a encontrar la ideal para su uso e identificación de la presencia de psoriasis.

Pruebas para tristeza: Los aislamientos sobre Lima Mejicana han mostrado clorosis de venas en hojas apicales típicos de CTV (Wallace, 1968 b), seguido de necrosis de folíolos y muerte descendente (Tabla 34), que no permite detectar posible cribado de tronco y ramas. Se han realizado podas de tejidos necróticos para inducir nuevos brotes lográndose en algunos casos obtener de nuevo los síntomas de clorosis sobre folíolos que necrosan enseguida considerándose entonces que este último síntoma esté relacionado con el CTV severo.

El limón Eureka muestra igualmente clareamiento de venas bien definido en hojas apicales recién emergidas, que luego se encartuchan y pueden deformarse.

Tabla No. 33. Aislamientos de la psoriasis de los cítricos sobre indicadoras.

Código de Aislamiento	Procedencia		Indicadora Evaluada	
	Fuente	Zona	Carrizo	Limón Eureka
Ps 001	Valencia	Villeta	s.s.a.	amarill.: tronco
Ps 002	Tangelo	Sasaima	s.s.a.	"
Ps 003	Tangelo	Sasaima	s.s.a.	"
Ps 004	Tangelo	Sasaima	s.s.a.	s.s.a.
Ps 005	Tangelo	Sasaima	s.s.a.	"

Ps = Psoriasis; s.s.a. = sin síntomas aparentes.

Tabla No. 34. Aislamientos de razas severas del virus de la tristeza de los cítricos sobre indicadoras.

Código de	Procedencia		Indicadoras Evaluadas	
	Variiedad	Zona	Lima Mejicana	Limón Eureka
S 001	Pera del Río	Palmira	Cl.V.	Cl.V.N.
S 002	Lima Tahiti	La Mesa	Cl.V.	Cl.V.N.
S 003	Lima Tahiti	Pacho	N.	Cl.V.N.
S 004	Lima Tahiti	Pacho	Cl.V.N.	Cl.V.
S 005	Naranja Ombli- na	Sasaima	N.	N.
S 006	Limón Tahiti	Anapoima	Cl.V.	N.
S 007	Naranja Ombli- na	Pacho	Cl.V.	Cl.V.

S= Código para CTV raza severa; Cl.V.= Clareamiento nervaduras; N= Necrosis.

El tiempo para expresión del CTV ha fluctuado entre 15 a 60 días. El primer caso sucede cuando se injertan (inoculan) plantas con tronco de buen vigor para garantizar el anclaje de la yema injertada y asegurar así el paso del

virus; además de facilitar el prendimiento de la yema que en caso de baja concentración del virus, permite su multiplicación y asegura su traslocación a la indicadora. Cuando sucede esta baja concentración en la fuente de virus (yema injertada), se puede requerir mayor tiempo de expresión de síntomas y generalmente se hace necesario podar la indicadora para presionar la formación de nuevos brotes sobre los cuales se observarán los síntomas iniciales característicos (Muller, información personal).

El uso de serología y/o electroforesis, entre otros, serían herramientas para ayudar a corroborar los resultados de indicadoras, a la vez que agilizaría el estudio de estos patógenos.

Actividad 2. Corrido de proteínas virales a través de electroforesis.

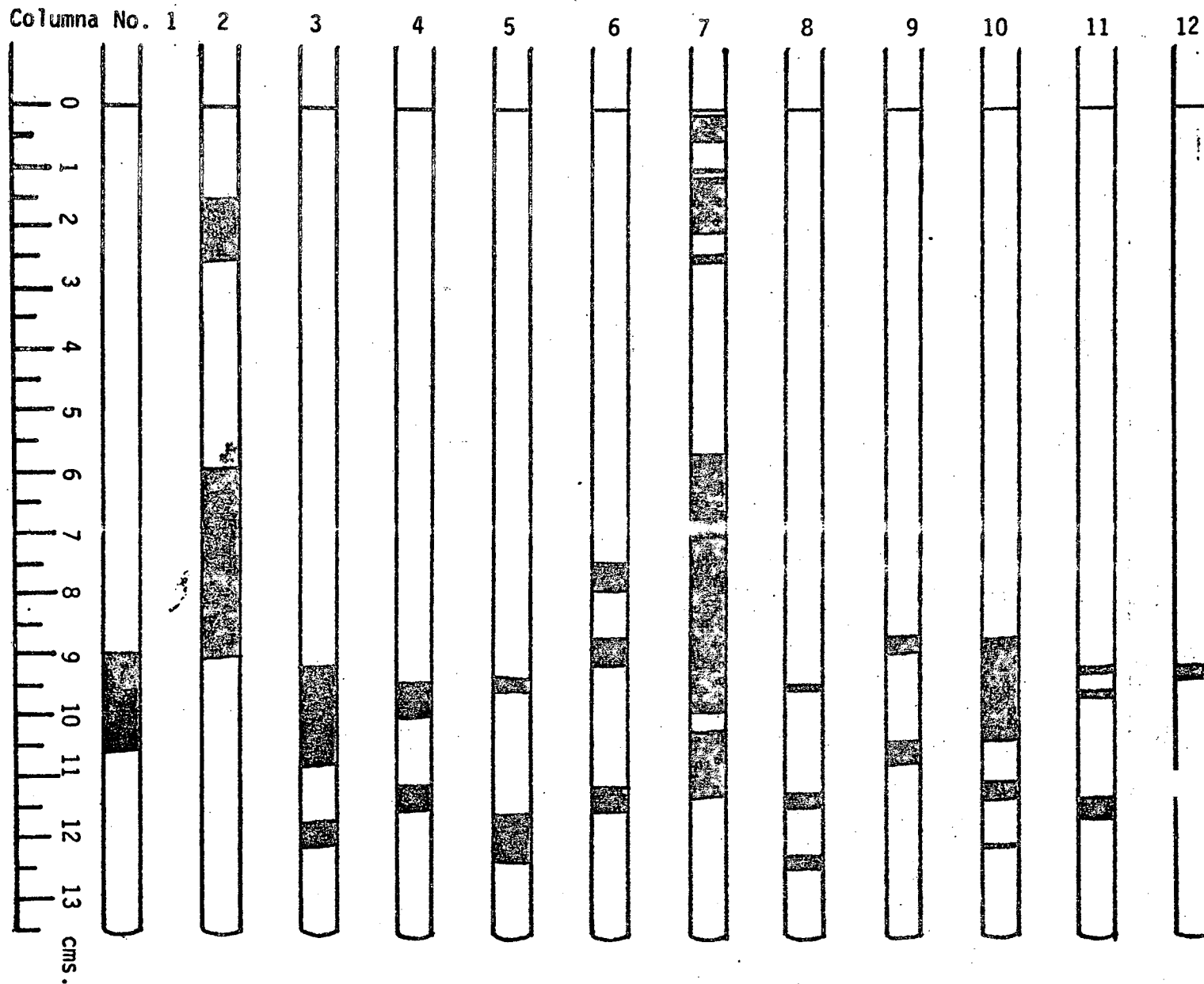
La estandarización de geles no brindó el óptimo esperado ya que la gelificación no presentó ni en tiempo ni en consistencia lo esperado, muy probablemente por caducidad de los reactivos que pudieron perder las características químicas propias.

Después de varias pruebas se seleccionaron tres formulaciones (Tabla 35), sobre las cuales se corrieron las muestras (proteínas), procedentes de cítricos. Se encontraron frentes de corrido proteínico, observándose un mayor número de bandas en las muestras con virus (Figura 2). Este bandeo fué aparentemente mejor en la formulación de gel No. 2 (Figura 2).

Al comparar, sin embargo, las columnas Nos 6 y 7 (Figura 2), no se encuentra ningún patrón de corrido a pesar de corresponder a la misma muestra con CTV. Igual ocurrió con las columnas 11 y 12 que corresponden a la muestra con psoriasis.

Para tratar entonces de estandarizar patrones de corrido, se trabajó con muestras puras de proteína viral de PVX (Virus X de la papa) y con albúmina bovina. En estos casos se trató la proteína con y sin mercaptoetanol, para medir la diferencia en disociación de proteínas, sin precorrido. No se encontraron diferencias ni entre PVX y la albúmina, ni entre muestras con o sin mercaptoetanol (Figura 3). Un segundo ensayo esta vez realizando pre -

Gráfica 2. Corrido electroforético de muestras de cítricos con tristeza (CTV) y psorosis.

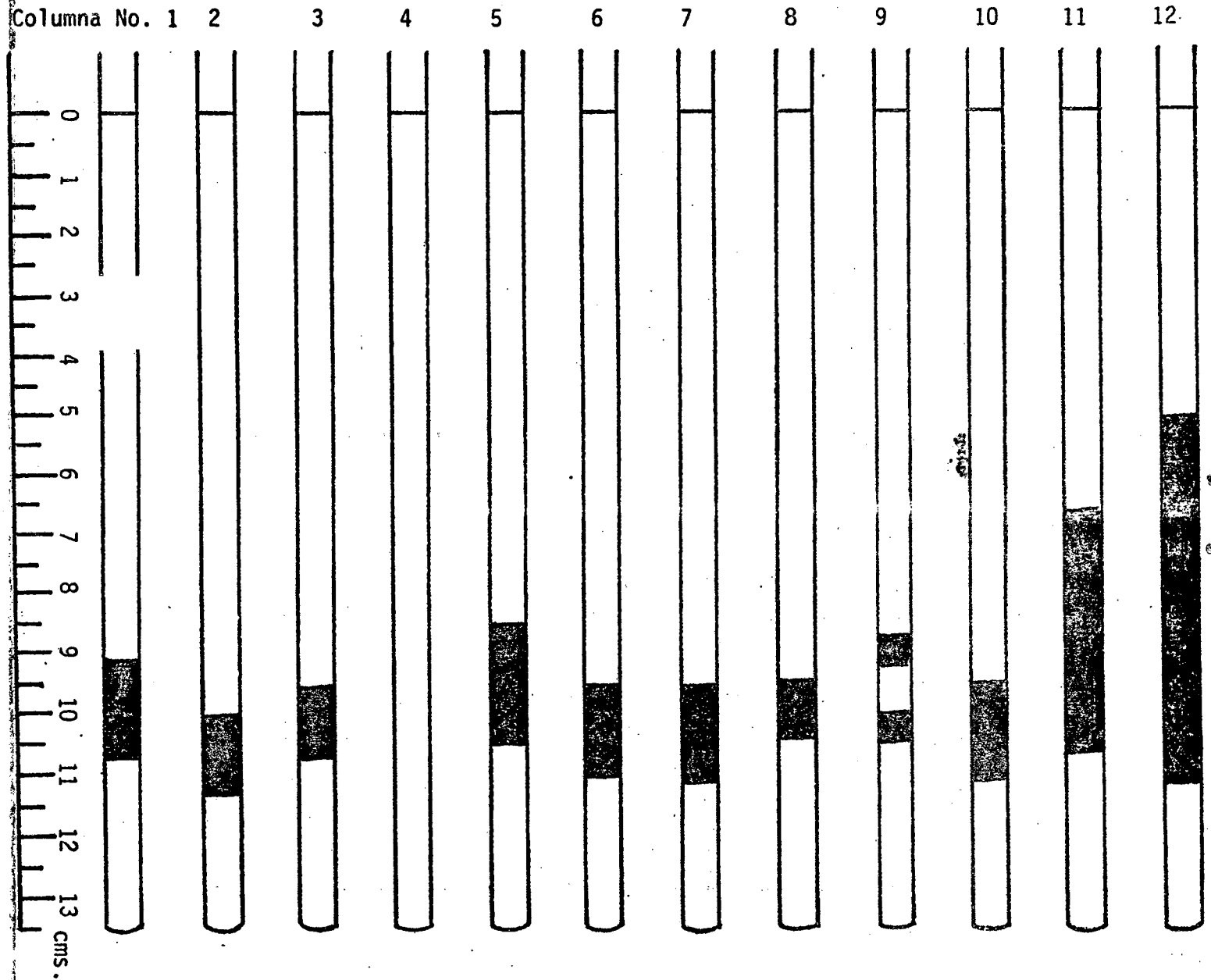


1 a 4 = Naranja sana
 5 a 8 = Naranja con CTV
 9 a 12 = Naranja con psorosis

Columna No.	Gel ^{1/}	Columna No.	Gel	Columna No.	Gel
1	1	3	2	4	3
2	1	6	2	8	3
5	1	7	2	11	3
9	1	10	2	12	3

^{1/} Ver concentración geles, Tabla 1.

Gráfica 3. Corrido electroforético de
proteínas de estabilización.



- 1 y 2 = Alb. bovina con Mercaptoetanol 20 λ
 3 y 4 = Alb. bovina sin Mercaptoetanol 20 "
 5 y 6 = Proteina PVX con Mercaptoetanol 20 "
 7 y 8 = Proteina PVX sin Mercaptoetanol 20 "
 9 y 10 = Alb. bovina con Mercaptoetanol 30 "
 11 y 12 = Alb. bovina sin Mercaptoetanol 30 "

Tabla No. 35. Concentración de sustancias en la obtención de geles para corrido electroforético de proteínas.

Sustancia	Concentración (ml/2 ml)			
	0 ^{1/}	1	2	3
Acrilamida 30% + bisacrilamida 0,8%	0,24	0,24	0,50	0,25
Buffer Tris HCl 1,5 M pH 8,8	0,50	0,50	0,50	0,50
SDS 10%	0,02	0,02	0,02	0,02
Persulfato de Amonio 10%	0,03	0,03	0,03	0,03
Temed	0,05	0,005	0,01	0,01
H ₂ O	1,16			

1/ Formulación inicial basada en Sánchez de Luque (1983-1984).

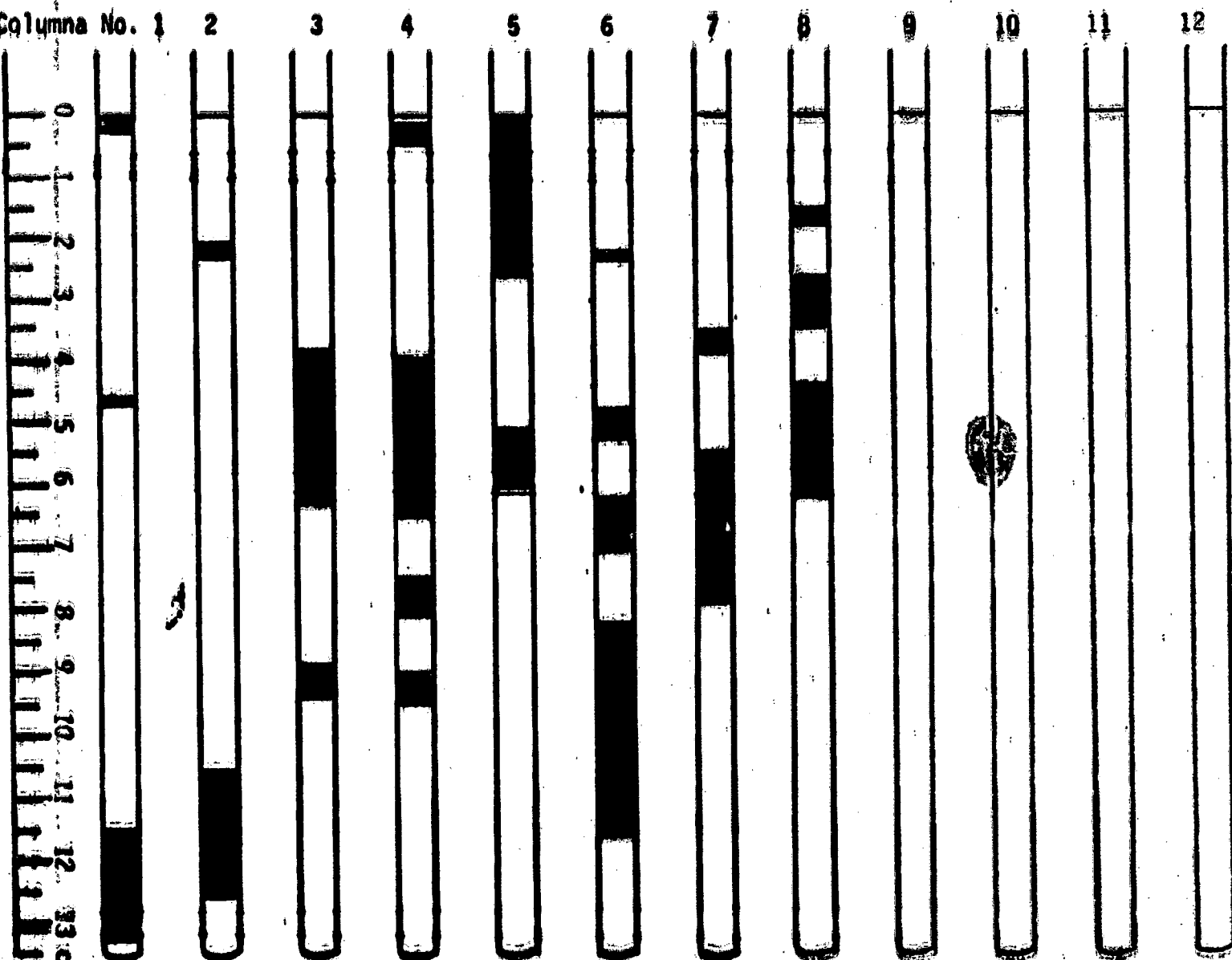
corrido permitió mayor disociación de muestras (Figura 4), pero sin un resultado óptimo.

Es necesario continuar estandarizando las pruebas y trabajar con otros reactivos para un óptimo de gelificación que asegure un corrido estable de proteínas que garantice su uso en diagnóstico de proteínas y ácidos nucleicos virales.

REFERENCIAS

- Sinisterra, X. y 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.
- Sánchez de Luque, C. 1983-1984. Informe Actividades Sección Fitopatología, ICA Regional 1. p. 20.
- Wallace, J.M. 1968 a. Psorosis A, blind pocket, concave gum, crinkly leaf, and infections variegation. In Agricultural Research Service U.S., Dept. Agr. Indexing procedures for 15 virus diseases of citrus trees. p 5-15.

Gráfica 4. Corrido electroforético de
proteínas de estabilización.



1, 2, 3 y 4 Gels con proteína PVX 10 Å
 5, 6, 7 y 8 Gels con Albúmina bovina 10 Å
 9, 10, 11 y 12 No se utilizaron
 Gel de corrido No. 2, Tabla 1

Wallace, J.M. 1968 b. Tristeza and seedling yellows. In Agricultural Research Service U.S. Dept. Agr. Indexing procedures for 15 virus diseases of citrus trees. p 20-27.

ELIMINACION DE PATOGENOS SISTEMICOS DE CITRICOS POR TECNICAS DE CULTIVO DE TEJIDOS Y TERMOTERAPIA: EVALUACION DE TRATAMIENTOS CON CALOR PARA INHIBIR EL CTV DE TEJIDOS DE CITRICOS*

Susana Sánchez y Concepción Sánchez de Luque

INTRODUCCION

A través de la microinjertación in vitro se ha logrado eliminar virus de cítricos infectados. Esta técnica por sí sola ha permitido un porcentaje de éxito inferior al 50% de eliminación de virus sobre un 35% del prendimiento de injertos in vitro. La termoterapia ayuda a inhibir virus de plantas fuente de explantes, pero en cítricos esta práctica se hace dispendiosa y a veces imposible por el volúmen del material a tratar. Se considera entonces que someter partes de tallos, mantenidos in vitro, a tratamientos de calor podría ser en primer término más manejable y en segundo, permitir que el tratamiento sea más directo a la yema con la consecuente garantía para tener tejidos libres de virus para microinjertación in vitro, e incluso su utilización en condiciones menos exigentes, como en la injertación in situ.

OBJETIVOS

- Obtener un medio de cultivo que permita el mayor tiempo de viabilidad de tejidos de cítricos in vitro.
- Conseguir la temperatura ideal para inhibir el CTV de las yemas in vitro sin perder la viabilidad de éstas.

Selección de medio para el mantenimiento de tejidos in vitro

Se tomó el medio de Murashige & Shoog (1962) y trabajado por Oicatá y Sánchez de Luque (1985) para cítricos, pero sin agregar hormonas ni azúcar ya

*Trabajo realizado como tesis de pregrado para optar el título de Licenciada en Biología.

que se pretendió solo mantener viable las yemas sin diferenciación, y un segundo consistente en agua destilada.

Dos condiciones físicas de soporte para las secciones de ramas en cultivo se evaluaron: Agar al 6% y arena. Las condiciones de asepsia fueron mantenidas durante todo el proceso. Se trabajó con dos variedades de naranja: Ombligona y Pera del Río en razón de 12 unidades por variedad y 6 por tratamiento, infectadas por CTV mantenidas en invernadero. De éstas se tomaron ramas de 0,5 cm de diámetro aproximadamente con yemas latentes que se lavaron con agua corriente y jabón para eliminar contaminantes y otras plagas que podrían estar presentes, para posteriormente someter por 15 minutos a una solución de oxiclóruo de Cu al 1/1000. Se lavó luego con agua destilada y se dispusieron en solución de hipoclorito de Ca al 10% por diez minutos, lavado tres veces con agua destilada esterilizada y siembra en los medios (varetas con una yema y aproximadamente 3 cm de longitud), que se llevaron a oscuridad completa y temperatura promedio de 25° C. Los parámetros a medir fueron: turgencia de tejidos (no necrosis) y contaminación. Se realizaron lecturas semanales hasta cuando los tejidos lo permitieron.

RESULTADOS Y DISCUSION

Selección de medio para el mantenimiento de tejidos in vitro.

Al comparar los medios y sustratos para mantenimiento de tejidos de las dos variedades en estudio, no se encontraron diferencias marcadas entre ellos. Se presentó alta contaminación por hongos y esporádicamente bacterias, a pesar del manejo de asepsia dado a las varetas durante el proceso. El medio en arena parece ofrecer mayores ventajas para las dos variedades en este aspecto, a pesar de las diferencias no ser tan marcadas con relación al agar como sustrato (Tabla 36).

En cuanto al factor de necrosis, el sustrato de arena presentó mayor efecto (Tabla 36). Cabe anotar que en este factor se tomó dos tipos de necrosis: la observada en los puntos de corte y que permaneció a lo largo del tiempo sin variar y la que avanzó o empezó por la yema para finalmente

Tabla No. 36. Efecto de medio y sustrato en el comportamiento de tejidos de cítricos in vitro.

Factor Medible	Efecto de Medio y Sustrato			
	%			
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
Naranja Valle Washington <u>1/</u>				
Contaminación	67	50	33	67
Necrosis	83(48) ^{3/}	33(15)	67(56)	33(10)
Viabilidad de Yemas	50	33	17	50
Naranja Pera del Río <u>2/</u>				
Contaminación	50	58	50	58
Necrosis	75(56)	33(12)	75(46)	33(10)
Viabilidad de Yemas	50	42	50	42

M₁ = Medio basal. Sustrato arena

M₂ = Medio basal. Sustrato agar 6%

M₃ = Agua. Sustrato arena.

M₄ = Agua. Sustrato agar 6%

1/ Datos finales a los 9 días de siembra.

2/ Datos finales a los 26 días de siembra.

3/ () = Necrosis de Yemas.

cubrir todo el tejido (Tabla 36). En el primer caso, el daño fué mecánico, bien al momento de corte o bien en el proceso de siembra del tejido. En este último el daño fué mayor para el sustrato arena, posiblemente por mayor presión a la siembra (Tabla 36). El segundo caso de necrosis se presentó principalmente por oxidación del tejido, que inició precisamente en la mayoría de los casos dados, por los puntos de corte, posiblemente por presencia de fenoles en el tejido (Matthews, 1981). No fué posible determinar si parte de la necrosis sufrida fué ocasionada por patógenos, ya que en el caso de contaminación por hongos las estructuras correspondían a especies saprofitas.

En cuanto a necrosis propia de las yemas no se observó diferencias entre los dos medios pero sí entre sustratos, siendo mayor en el sustrato arena sin diferencias marcadas entre las dos variedades de naranja (Tabla 36).

La viabilidad de yemas fué superior en Pera del Río, al igual que el tiempo de viabilidad fué más prolongado (Tabla 36). En cuanto a este factor no hubo una tendencia de efecto de medio ni de sustrato. En algunos casos principalmente con el medio de Murashige & Shoog, se observó un ligero desarrollo de yemas.

Dado que no se encontró en este experimento diferencias marcadas entre medios ni sustratos, se realiza una segunda prueba para revalidar los resultados iniciales consignados.

REFERENCIAS

- Matthews, R.E.F. 1981. Plant Virology (2n ed). Academia Press, London New York.
- Murashige, T. and Shoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia plantarum (Dinamarca). 15: 473-497.
- Oicatá, M. y Sánchez de Luque, C. 1985. Microinjertación in vitro de cítricos para la obtención de plantas libres de virus. Fitopatología Colombiana. 11(2): 15-21.

RECONOCIMIENTO DE RAZAS SUAVES DEL VIRUS DE LA TRISTEZA (CTV), PARA LA PROTECCION DE CITRICOS FUENTE DE YEMAS EN COLOMBIA

Concepción Sánchez de Luque

INTRODUCCION

El virus de la tristeza de los cítricos (CTV) es el principal patógeno de carácter sistémico, diseminado en todas las áreas citrícolas (Jaramillo, et al 1982), afectando principalmente naranjos, limas y pomelos. Gracias a variantes de patogenicidad que presenta el CTV, se ha logrado en países de alto desarrollo citrícola, "proteger" árboles de las razas severas pre- via preinmunización con razas suaves. Se pretende en Colombia establecer un plan de protección cruzada que opere a nivel de huertos básicos y garantice su establecimiento en huertos comerciales.

OBJETIVOS

- Determinar la presencia de variantes del CTV de baja patogenicidad en condiciones naturales.
- Evaluar la protección de las razas suaves identificadas, en el control de razas severas bajo condiciones controladas.
- Evaluar en condiciones de campo, la bondad de las razas suaves en protección de cítricos al CTV.

METODOLOGIA

Identificación de razas suaves del CTV en condiciones naturales

Adicionado a los muestreos realizados en el tercer trimestre/87 (Sánchez de Luque, 1986/1987), se continuó el reconocimiento de razas suaves del CTV en zonas citrícolas. Se seleccionaron en esta oportunidad zonas cafeteras de Cundinamarca. Se visitaron los municipios de Sasaima, Anapoima y Pacho, centrándose principalmente el reconocimiento a naranjos, limas y pomelos, por ser las más severamente afectadas por el CTV (Muller, 1987). Para el mues-

tree se tuvieron en cuenta los parámetros establecidos de sintomatología con o sin presencia de cribado del tronco, con o sin clareamiento de nervaduras de las hojas como síntomas indicativos de presencia de razas suaves protegiendo los árboles. Con preferencia se seleccionaron árboles aparentemente protegidos, adyacentes a otros severamente afectados por CTV, preferiblemente en presencia de áfidos del género Toxoptera ampliamente distribuido en zonas citrícolas (Bustillo, 1977), y uno de los principales vectores del CTV.

A la lista de árboles con aparente protección, se adicionaron aquellos procedentes de microinjertación (ver Tabla 37), y que habiendo sido positivas a la prueba serológica de Elisa en varias oportunidades, no manifiestan síntomas aparentes de tristeza o estos son muy leves, ajustándose en principio a la calificación dada para posibles razas suaves en la escala.

Aislamiento de razas suaves del CTV sobre indicadoras.

Se tomaron dos indicadoras para CTV: lima Mejicana (Citrus auratifolia Swing.) y limón Eureka (C. limón (L.) Burm). No se utilizó el naranjo agrio (C. aurantium L.) propuesto en el proyecto, por no encontrar un buen vigor de esta especie que permitiera su uso en el estudio. Se injertaron yemas de la muestra de cítrico obtenida en cada zona en razón de dos yemas por planta indicadora, con dos a tres replicaciones por cada muestra en estudio, de acuerdo con la disponibilidad de material.

Paralelo se injertaron en igual forma yemas procedentes de aislamientos de CTV severo para comparación. Para mayor garantía de translocación del virus, se procura el prendimiento del injerto y se realizan podas de la indicadora, para inducir nuevos brotes que permita la expresión de síntomas. El trabajo se realiza en invernadero tratando de simular los requerimientos climáticos que exigen los cítricos. Observaciones y toma de datos se realizan semanalmente.

Tabla No. 37. Identificación de razas suaves del virus de la tristeza de los cítricos CTV en zonas naturales.

Código de razas ^{1/}	Procedencia		Fecha recolección
	Variiedad	Zona ^{2/}	
B 001	Naranja Pera del Río	Palmira, V.	
B 002	Mandarina Arrayana	La Mesa, C.	VII-28-87
B 003	Naranja Ombligona	La Mesa, C.	VII-28-87
B 004	Mandarina Japonesa	La Mesa, C.	VII-28-87
B 005	Lima Tahití	Pacho, C.	VIII-25-87
B 006	Naranja Ombligona	Pacho, C.	VIII-25-87
B 007	Mandarina Oneco	Pacho, C.	VIII-25-87
B 008	Lima Tahití		IX-18-87
B 009	Lima Mexicana	Caicedonia, V.	IX-18-87
B 010	Limón Tahití	Caicedonia, V.	IX-18-87
B 011	Tangelo	Sasaima, C.	IX-22-87
B 012	Lima Tahití	Sasaima, C.	VII-26-88
B 013	Lima Tahití	Sasaima, C.	VII-26-88
B 014	Naranja Ombligona	Anapoima, C.	X-12-88
B 015	Naranja Pera del Río No. 1	Microinj.	III-22-88
B 016	Naranja Pera del Río No. 3	Microinj.	III-22-88
B 017	Naranja Ombligona No. 3	Microinj.	III-22-88
B 018	Naranja Ombligona No. 4	Microinj.	III-22-88
B 019	Naranja Ombligona No. 6	Microinj.	III-22-88
B 020	Naranja Ombligona No. 9	Microinj.	III-22-88
B 021	Naranja Común	Pacho, C.	X-31-88

^{1/} B= Código para aislamiento de raza suave. Las diez primeras corresponden a los primeros aislamientos (Sánchez de Luque, Informe actividades 1986-1987).

^{2/} C= Cundinamarca
V= Valle del Cauca

REFERENCIAS

- Sánchez de Luque, C. 1986-1987. Informe Actividades. Sección Fitopatología, ICA, Regional 1.
- Muller, G.W. 1987. Relatorio técnico-científico de viagem a Colombia (miogeografiado).
- Jaramillo, C.; Varón de Agudelo, F. y Sánchez de Luque, C. 1982. Algunos aspectos sobre presencia de virus en cítricos en Colombia. Resúmenes V Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología, ASCOLFI. Cali, p 40-41.
- Bustillo, P.A. 1977. Las plagas de los cítricos y su control. En: Instituto Colombiano Agropecuario, Regional 4. Curso sobre frutales. Compendio No. 20. p 114-115.

LULO.-

ESTUDIO DE LAS ENFERMEDADES SISTEMICAS EN CADUCIFOLIOS Y LULO :
RECONOCIMIENTO DE PROBLEMAS PATOLOGICOS QUE AFECTAN EL LULO

Concepción Sánchez de Luque

INTRODUCCION

La producción de fruta en el país cobra cada día mayor expectativa tanto para el consumo nacional como para su exportación. Es escasa, sin embargo la investigación que se ha realizado en el país sobre algunas especies frutales principalmente de clima frío y medio, lo cual hace necesario adelantar en primer término un reconocimiento de los problemas patológicos, su incidencia y severidad que conlleven a un estudio más profundo de aquellos de mayor efecto sobre producción.

El cultivo del lulo se extiende cada día más en zonas medias comprendidas entre los 1.800 y 2.300 m.s.n.m. de las zonas de Cundinamarca y Boyacá, donde están generalizados los problemas patológicos. Uno de ellos el llamado amarillamiento, se encuentra ampliamente diseminado, el cual ha sido reportado por Navarro y Bustillo (1987), lo que llevó a realizar un estudio exploratorio del mismo con miras a justificar la necesidad de ser investigado.

OBJETIVOS

- Conocer la incidencia del amarillamiento en los cultivos de lulo.
- Determinar si el amarillamiento es de origen viral.
- Relacionar el agente causal con el virus del enrollamiento de hojas de la papa.

METODOLOGIA

Identificación de la incidencia y severidad del amarillamiento del lulo

Se realizaron visitas a los municipios de Granada, Pasca y Tuomequé zonas donde se está incrementando el cultivo de lulo. Se visitaron diferentes fincas para determinar en ellas áreas de cultivo, sistema de siembra, prácticas culturales, presencia de problemas patológicos con énfasis en amarillamiento y su severidad, a la vez que presencia de posibles vectores de virus.

Pruebas de transmisión del amarillamiento del lulo.

Siguiendo la metodología enunciada por Sánchez de Luque (1986-1987), se realizaron repetidas pruebas de transmisión a través del áfido Myzus persicae a las indicadoras Physalis floridana y Datura stramonium a partir de plantas de lulo con los síntomas propios, dejando plantas sin inocular como controles absolutos.

Evaluación serológica para virus.

Continuando con los estudios enunciados por Sánchez de Luque(1986-1987), se realizaron pruebas serológicas por el método de conjugados enzimáticos ELISA, con antisueros específicos para el PLRV obtenidos del CIP. Estas pruebas se realizaron tanto para lulo, con amarillamiento como para las indicadores Ph. floridana y D. stramonium inoculadas a través de áfidos, tomando simultáneamente materiales sin inocular y lulo que aparentemente no presentaba amarillamiento. Se siguió la metodología descrita para el PLRV en papa por Salazar (1983) y consignada por Sánchez de Luque (1986).

RESULTADOS Y DISCUSION

Identificación de la incidencia y severidad del amarillamiento en lulo.

Los cultivos de lulo en Granada y Pasca son de pequeñas parcelas de 1/4 a 1 ha, y su siembra en general reemplaza al cultivo de la arveja. En estas dos zonas el lulo se cultiva en asocio con tomate de árbol, para efectos principalmente de sombrero, las prácticas culturales son mínimas o no las hay, limitándose en el mejor de los casos a aplicaciones de abono orgánico o desechos orgánicos que son incorporados al suelo. Es común encontrar en estas zonas alta incidencia de enfermedades fungosas, con preferencia Sclerotinia sp y en menor escala, daño en el sistema vascular, al igual que nudosidades en raíces, problemas patológicos en estudio por el Ingeniero Luis Eduardo Nieto P.

Se observó dos clases de amarillamiento: uno por deficiencias nutricionales y el típico amarillamiento que nos ocupa, caracterizado por severo clareamiento de nervaduras con fuerte encrespamiento de hojas que se encartuchan con los bordes hacia el envés y marcado achaparramiento de plantas. Las plantas afectadas en estado muy prematuro son improductivas.

La incidencia del amarillamiento osciló en plantas entre 1 a 2 años en un 25 a 35 por ciento; con incidencia en plántulas recién transplantedas de un 5 por ciento. Fué frecuente hallar áfidos colonizando las plantas y esporádicamente se observaron saltahojas. En análisis de suelos no se encontraron nemátodos vectores de virus.

En la zona de Turmequé se visitó un cultivo de aproximadamente 6 ha, que recibe un manejo técnico con fertilización y tratamientos pre y postcosecha para control de plagas y hongos. Comparativamente con los cultivos de Pasca y Granada, el cultivo muestra un estado fitosanitario excelente a pesar de algunos pocos focos de plantas con amarillamiento que se sugirió erradicar.

Se considera de interés hacer seguimiento del cultivo en Turmequé para evaluar los dos sistemas de siembra, con y sin tecnología, para calibrar el manejo de problemas patológicos.

Pruebas de transmisión del amarillamiento del lulo.

En las dos indicadoras se observaron síntomas (Tabla 38). Sobre D. stramonium entre los 45 y 70 días de inoculación, se manifestó un amarillamiento similar al que expresa el PLRV sobre la misma, pero mucho más suave y con detención de crecimiento. Este síntoma ha sido consistente en repetidas pruebas de transmisión. Ph. floridana por el contrario, a pesar de expresar algunos síntomas, éstos han sido muy tardíos con manifestación en casos de moteados no esperados y solo algunas plantas han mostrado clareamiento de nervaduras.

Evaluación serológica para virus.

Las pruebas serológicas de ELISA con antisueros para PLRV fueron en general positivas para este virus, tanto con material de lulo con amarillamiento como con muestras de las dos indicadoras evaluadas (Tabla 39). Estas reacciones fueron consistentes en diferentes pruebas al igual que con material de papa afectado por PLRV. Las plantas de Ph. floridana

Tabla No. 38. Transmisión del amarillamiento del lulo por Myzus persicae (Sulz.)

Inóculo ^{1/} Procedencia	Planta indicadora	
	<u>Physalis floridana</u>	<u>Datura stramonium</u>
Granada	Cl.N + Mo ? ^{2/}	A
Pasca	-	A
Granada	Cl.N + Mo ?	A

1/ Fuente de inóculo : Lulo

2/ Cl.N. = Clareamiento de nervaduras

Mo = Moteado

A = Amarillamiento de hojas

? = Requiere confirmación

- = Muerte de plántulas antes de expresión de síntomas

Tabla No. 39. Pruebas serológicas por el método de ELISA para el amarillamiento del lulo con antisuero para el virus del enrollamiento de la papa.

Muestra	Reacción PLRV ^{1/}
Lulo	*
<u>Datura stramonium</u>	+
<u>Physalis floridana</u> (Moteado)	No
<u>Ph. floridana</u> (Clareamiento venas)	+

1/ + = Positiva a la prueba; No = No se realizó.

que presentaron moteado se probaron con antisuero para el virus Y de la papa, siendo positiva a la prueba, por lo cual se considera que se presentó alguna contaminación dentro de la casa de vegetación.

Los resultados obtenidos a través del estudio exploratorio dejan clara una relación del amarillamiento de lulo con el PLRV. Los síntomas sobre las indicadores hacen pensar sin embargo, en que sean dos virus relacionados o razas diferentes del PLRV. Será necesario realizar otros estudios comparativos del virus del amarillamiento con el del PLRV en papa, para determinar mejor su relación.

CONCLUSIONES

- El amarillamiento en lulo tiene como agente causal un virus relacionado con el del enrollamiento de hojas en papa.
- Su amplia diseminación y su severidad ameritan desarrollar un proyecto que lleve a estudiar su epidemiología y buscar medidas de control.
- La presencia de otras enfermedades patológicas en lulo requieren estudios paralelos para determinar las características específicas de cada una, su efecto sobre el cultivo y la interrelación que pueda existir entre ellas.

REFERENCIAS

- Sánchez de Luque, C. 1986B- 1987A. Informe de Actividades. Sección Fitopatología, Instituto Colombiano Agropecuario, Regional 1. p
- Navarro, R y Bustillo, A.E. 1987. Naturaleza de la etiología de la hoja pequeña o amarillenta del lulo. En: Memorias VIII Congreso Ascolfi. Manizalés, Mayo 26-29. p 93.
- Salazar, L.F. 1983. Detección con ELISA de virus de papa Serie II. Métodos de detección de virus y viroides. Gufa II/3. Centro Internacional de la Papa, CIP. Lima, Perú. 12 p.

PAPAYA.-

EVALUACION DE MATERIALES DE PAPAYA POR SU RESISTENCIA AL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR

Francia Varón de Agudelo y Dora Saavedra V.

INTRODUCCION

El virus de la mancha anular de la papaya es una de las enfermedades más importantes de este cultivo ya que reduce la capacidad productiva de la planta y afecta significativamente la calidad de la fruta.

OBJETIVOS

- Evaluar el comportamiento de los materiales de papaya al ataque de PRV.
- Realizar cruzamientos para incorporar resistencia a los materiales promisorios.

MATERIALES Y METODOS

Se sembraron todos los cruzamientos disponibles y materiales introducidos de los cuales germinaron 34. No se hicieron inoculaciones del PRV en las plantitas de papaya, por tanto fueron transplantadas aparentemente sanas en la mayoría de los casos.

En el campo se sembraron todos los materiales a evaluar en tres repeticiones. Cada replicación la formaban 8 sitios para un total de 24 plantas por material.

Las evaluaciones se comenzaron a los cinco meses del transplante (Abril 88) aproximadamente y se continuaron cada quince días.

Las evaluaciones se realizaron con base en la presencia de síntomas y utilizando la siguiente escala :

- 0 = Plantas sin formación de nuevas hojas
- 1 = Proliferación de hojas o de flores
- 2 = Hojas totalmente filiformes
- 3 = Deformación de hojas
- 4 = Mosaico severo, vejigas y encrespamiento de hojas
- 5 = Mosaico suave, planta vigorosa
- 6 = Hojas nuevas aparentemente sanas

Las plantas aparentemente sanas y las más vigorosas fueron seleccionadas y se utilizaron para realizar los cruzamientos entre plantas de una misma línea. La semilla que se obtenga de esta polinización controlada servirá para seguir seleccionando los mejores materiales.

RESULTADOS Y DISCUSION

La enfermedad se comenzó a presentar en Abril, siendo Mayo y Junio la época de mayor severidad en algunos materiales como 1910, 1908, 1874, 1953 entre otros.

Los cruzamientos se realizaron en aquellas plantas que presentaron buen comportamiento. Los frutos procedentes de los cruzamientos fueron analizados a nivel de laboratorio para estudiar la calidad en cada uno de los materiales evaluados. En cada cosecha se evaluó el peso y número de frutos por planta. Todos los materiales evaluados presentaron diferente comportamiento al ataque del virus.

Por su comportamiento al virus, productividad y calidad de fruta, vale la pena destacar dentro de los materiales que tienen varios ciclos de selección (Tabla 40) C-129, C-130, C-131, C-132, C-133 y C-134, los cuales no presentaron períodos críticos de la enfermedad y mantuvieron su capacidad productiva por más tiempo. Entre los materiales introducidos se destacan C-1950, C-1932 y C-1951 los cuales deben ser evaluados nuevamente para confirmar su buen comportamiento.

CONCLUSIONES

- Los materiales seleccionados por varios ciclos C-132, C-133, C-134, presentan un buen comportamiento al virus de la mancha anular de la papaya y son una alternativa para incrementar el cultivo de la papaya en el Valle.
- Estos materiales deben ser evaluados en parcelas semicomerciales o en pruebas regionales para comprobar su comportamiento en otras localidades.

Tabla No. 40. Materiales de papaya sembrados para su evaluación al PRV.
87B-88A . 1/

C-129	C-1910	C-1950	C-1949
C-130	C-1913	C-1934	C-1932
C-131	C-1912	C-1930	C-1927
C-132	C-1908	C-1874	C-1962
C-133	C-1944	C-1875	C-1951
C-134	C-1945	C-1931	C-1933
C-1909	C-1926	C-1928	C-1935
C-1911	C-1947	C-1848	C-1952
C-1953	C-1955		

1/ Siembra Agosto/81 - transplante Noviembre /87

ESTUDIOS ETIOLÓGICOS DEL MARCHITAMIENTO Y MUERTE DE PLANTAS DE
PAPAYA POR Pythium aphanidermatum

Francia Varón de Agudelo y Dora Saavedra V.

INTRODUCCION

Tradicionalmente la papaya ha sido afectada por diferentes desórdenes bióticos y abióticos siendo el virus de la mancha anular (PRSV) la enfermedad que ha causado las mayores pérdidas económicas ya que reduce notablemente la capacidad productiva del cultivo.

Durante 1988 A se observaron síntomas sistémico-patológicos de etiología desconocida en diferentes materiales de papaya sembrados en un lote experimental del CNI Palmira.

Síntomas :

Los síntomas se observaron bajo condiciones de campo sobre plantas adultas en la época cercana a la floración (más o menos seis meses) del trasplante en parches y plantas aisladas. Inicialmente las plantas mostraban flacidez de las hojas del cogollo con posterior necrosis de los bordes, más tarde algunas de las hojas bajas presentaron amarillamiento y secamiento quedando adheridas al tallo. Por último las plantas con síntomas severos de la enfermedad murieron prematuramente.

Al hacer un examen de pecíolos, tallos y raíces de plantas con síntomas típicos de la enfermedad, solamente se observaron lesiones acuosas en raíces delgadas y ligera necrosis de las células cercanas al cuello de la raíz.

OBJETIVOS

Debido a la importancia del disturbio se realizaron estudios para identificar el agente causal de la enfermedad y evaluaciones para determinar la incidencia en los diferentes materiales.

MATERIALES Y METODOS

Aislamiento e identificación del Agente Causal. Se realizaron aislamientos utilizando tejido de diferentes sitios de las plantas enfermas, en medio de cultivo (PDA) y en frutos frescos de manzana.

Pruebas de patogenicidad

Se utilizaron plantitas de papaya para realizar inoculaciones y comprobar la patogenicidad del agente causal. La inoculación se realizó en la zona cercana al cuello de la raíz. Las plantas inoculadas fueron conservadas en el invernadero hasta la aparición de síntomas.

Evaluaciones de Campo

Se realizaron evaluaciones quincenales registrando la presencia de síntomas en cada uno de los materiales sembrados, registrando además el número de plantas muertas cuando los había. El porcentaje de incidencia se midió con base en 24 plantas de cada material, el cual estaba sembrado en 3 repeticiones, cada repetición tenía 8 plantas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Aislamiento - Identificación y patogenicidad del agente causal

De los tejidos de raíces (lesiones) acuosas se aisló un hongo identificado como P. aphanidermatum, el cual fué inoculado en plantitas de papaya. Las plantitas inoculadas presentaron amarillamiento, necrosis de las hojas y muerte prematura.

En el tejido del cuello de la raíz donde se inoculó el hongo se observaron lesiones acuosas con pudrición y volcamiento del tallo, indicando esto que el patógeno reaislado era realmente el agente causal de la enfermedad.

Evaluaciones de Campo

Las primeras plantas con síntomas de la enfermedad se detectaron en Abril, sin embargo la incidencia del patógeno se comenzó a evaluar a partir de Mayo. Es importante anotar que debido a la importancia de los materiales sembrados en el lote experimental el Programa de Frutales decidió aplicar varias veces fungicidas sistémicos (Ridomil y Aliette) los cuales han mostrado ser efectivos en el control de Phytophthora, en otras especies frutales. El objetivo de estas aplicaciones fué detener la infección del patógeno en plantas enfermas y la diseminación en las vecinas sanas.

Las evaluaciones realizadas indican que la incidencia de la enfermedad fué mayor en Mayo alcanzando hasta 87,5% en materiales muy susceptibles como C-1949, sin embargo, hubo materiales que permanecieron sanos durante estos dos meses (Tabla 41).

A finales de Junio muchas plantas se habían recuperado y algunas muy pocas habían muerto. La recuperación de plantas enfermas muy posiblemente se debió a las aplicaciones de los productos fungicidas, pero en algunas, esta recuperación fué aparente pues las plantas murieron prematuramente.

El porcentaje de mortalidad alcanzó en Junio 29,2 en materiales susceptibles y en Septiembre este subió a 33,3.

Las líneas que se destacan por presentar altos porcentajes de mortalidad con C-1910, C-1930 y C-1949, y aquellas que no presentaron síntomas visibles del ataque de P. aphanidermatum, durante algún tiempo de evaluación C-134, C-1926, C-1947, C-1955 entre otros.

A pesar de presentar ocasionalmente síntomas de la enfermedad algunos materiales como C-130, C-131, C-132, C-133 conservan una apariencia de vigor y están aún en capacidad productiva. Se nota que los materiales que llevan varios ciclos de selección en Colombia presentan mayor resistencia a la pudrición causada por Pythium aphanidermatum, aunque es necesario hacer más evaluaciones para confirmarlo.

TABLA 41. INCIDENCIA Y MORTALIDAD DE PLANTAS DE PAPAYA INDUCIDAS POR *Pythium aphanidermatum*
1988

MATERIAL 1/	PORCENTAJE DE INCIDENCIA				PORCENTAJE DE MORTALIDAD	
	Mayo 11	Mayo 25	Junio 9	Junio 23	Junio 23	Septiembre 30
C-129	12,5	8,3	-	-	-	4,2
C-1910	37,5	83,3	75,0	66,6	12,5	58,3
C-1913	-	33,3	-	4,2	-	-
C-130	-	25,0	-	-	-	-
C-131	-	20,8	-	16,6	-	-
C-1912	-	16,6	4,2	4,2	-	-
C-1908	21,7	70,8	58,3	58,3	4,2	12,5
C-132	-	20,8	-	-	-	-
C-133	-	-	4,2	-	-	-
C-1944	8,3	8,3	-	-	-	-
C-1945	4,2	8,3	4,2	8,3	-	-
C-134	-	-	-	4,2	-	-
C-1926	-	-	-	4,2	-	-
C-1947	-	-	-	8,3	-	-
C-1950	-	8,3	-	-	-	-
C-1934	16,6	66,6	5,0	54,1	4,2	8,3
C-1930	29,2	62,5	62,5	62,5	-	33,3
C-1874	16,6	54,2	33,3	37,5	-	4,2
C-1875	4,2	54,2	25,0	33,3	-	-
C-1931	4,2	25,0	-	-	-	-
C-1928	4,2	45,8	33,3	66,6	-	4,2
C-1848	8,3	16,6	8,3	16,6	-	-
C-1949	50,0	87,5	62,5	50,0	29,2	33,3
C-1932	-	4,2	4,2	4,2	-	-
C-1927	20,8	66,6	45,8	54,2	4,2	16,7
C-1951	4,2	4,2	-	-	-	-
C-1933	-	25,0	4,2	25,0	-	-
C-1935	16,6	45,8	25,0	41,6	-	-
C-1953	12,5	20,8	29,2	33,3	4,2	8,3
C-1909	-	41,6	16,7	16,6	-	-
C-1911	8,3	33,3	4,2	16,6	-	-
C-1955	-	-	-	-	-	-

1/ Transplante - Noviembre-87.

CONCLUSIONES

- El marchitamiento y muerte de plantas de papaya tiene como agente causal el hongo del género Pythium aphanidermatum.
- La época de mayor infección correspondió a los 6 a 8 meses del transplante.
- Las aplicaciones de fungicidas sistémicos aparentemente contribuyeron a recuperar algunas plantas.
- Se destacan materiales altamente susceptibles como C-1910, C-1930 y C-1949.
- Materiales como C-130, C-131, C-132, C-133, C-1926, entre otros mostraron tolerancia al patógeno y buena capacidad productiva.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de la Doctora EVELYN MOLLER quien fué la persona que contribuyó a través del Doctor ARTHUR COCK para la identificación del Agente Causal (Alemania Federal).

PIÑA.-

NEMATODOS ASOCIADOS CON EL CULTIVO DE PIÑA EN EL VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA

Edith Redondo y Francia Varón de Agudelo

INTRODUCCION

El cultivo de piña en el Valle del Cauca se ha incrementado notoriamente en los últimos años. Su incremento en el área ha favorecido la incidencia de problemas patológicos de diversa índole.

En piña el control fitosanitario representa el 25% de los costos totales de producción por hectárea. Aunque se desconoce el efecto de los nemátodos sobre la producción el cultivador utiliza productos nematicidas, insecticidas para reducir poblaciones de nemátodos y sinfilidos principalmente.

Observaciones de campo han permitido detectar plantas de piña con diferentes estados de amarillamiento, enanismo y deterioro parcial o total del sistema radicular, síntomas que han asociado con daños de nemátodos y sinfilidos.

OBJETIVOS

Debido a la importancia del cultivo y al efecto que los nemátodos puedan tener en la producción se decidió realizar el siguiente estudio:

- a. Reconocer e identificar los principales nemátodos asociados con piña
- b. Cuantificar las poblaciones presentes en raíces y suelo asociado con piña.
- c. Establecer prueba de parasitismo con los géneros de mayor frecuencia.

MATERIALES Y METODOS

- a. Reconocimiento e identificación de nemátodos.

Mediante visitas a fincas con cultivos de piña se realiza un muestreo de raíces y suelo adyacente a estos tratando de tomar submuestras al azar en diferentes sitios por hectárea. Las muestras llevadas al laboratorio se procesan de inmediato utilizando el método de Bird para raíces y el de Coob modificado para suelo.

- b. Cuantificación de poblaciones.

Mediante el microscopio estereoscopio se realiza el conteo correspondiente a cada muestra determinando el número de nemátodos presente en un gra-

mo de raíces secas y 100 cc de suelo.

c. Pruebas de parasitismo

Colinos de piña previamente enraizados en arena fueron sembrados en mates de 25 cm de alto por 20 de ancho que contenían suelo tratado con Basamid e inoculados con una población de Meloidogyne sp. procedente de un cultivo de pitaya. Para la inoculación se utilizaron diferentes densidades poblacionales 0, 1000, 5000 y 10.000 huevos por planta.

El inóculo se preparó utilizando raíces infectadas de tomate y para la separación de los huevos se utilizó el hipoclorito de sodio al 5%. Quincenalmente se realizaron lecturas sobre altura de planta y número de hojas así como población de nemátodos cada dos meses. Posteriormente serán inoculados los otros géneros de mayor frecuencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

a. Reconocimiento, identificación y cuantificación de poblaciones.

Durante el mes de Julio solamente se visitaron tres fincas ubicadas en Pradera y Santander de Quilichao para un total de 19 muestreos de suelo y 13 de raíces (Tabla 42).

Asociado con raíces de piña, hasta el momento se han encontrado tres géneros, en su orden de frecuencia son Pratylenchus sp., Helicotylenchus sp. y Meloidogyne sp. con 62, 38 y 7,6 % (Tabla 43).

En suelo los generos Pratylenchus sp., Helicotylenchus sp. y Macroposthonia son los más importantes, con porcentajes de frecuencia de 53, 58 y 32% respectivamente (Tabla 43).

Aphelenchus sp., a pesar de ser un nemátodo con una actividad parasítica dudosa en cultivo de piña se ha encontrado en muchas muestras analizadas.

90

Tabla No. 42. Fincas muestreadas para el reconocimiento de nemátodos asociados con piña. 1988 A.

Finca	Ubicación	Número de muestras	
		Suelo	Raíces
Piñas del Valle	Pradera	5	5
La Trinidad	Pradera	3	3
Brasilia	Santander de Quilichao	11	5
	TOTAL	19	13

Tabla No. 43. Frecuencia y población promedio y máxima de nemátodos en raíces de piña y suelo asociado con piña. 1988 A.

Género	Frecuencia	Promedio Nemátodos/	Máxima gr de raíces secas
<u>Pratylenchus</u>	62	42	300
<u>Helicotylenchus</u>	38	16	133
<u>Meloidogyne</u>	7,6	5	40
	100 cc de suelo		
<u>Aphelenchus</u>	47	6	36
<u>Pratylenchus</u>	53	5	21
<u>Helicotylenchus</u>	58	16	87
<u>Macroposthonia</u>	32	1	3
<u>Tylenchus</u>	21	2	12
<u>Meloidogyne</u>	11	1	9

Las mayores poblaciones han correspondido a los géneros Pratylenchus sp. y Helicotylenchus sp. con un máximo de 300 y 133 por un gramo de raíces secas y 21 y 87 en 100 cc de suelo.

Por ser un reconocimiento muy preliminar no se puede todavía determinar cuál es el género más importante y el que puede estar reduciendo la capacidad productiva de la planta, por tanto es importante continuar con el reconocimiento en forma más extensiva a otras fincas.

Pruebas de parasitismo

Las evaluaciones sobre el parasitismo de Meloidogyne sp. y el efecto que este nemátodo pueda tener sobre las plantas de piña se encuentran en estudio. Los resultados obtenidos hasta la fecha no muestran diferencias notorias entre las plantas inoculadas y las plantas testigos.

CONCLUSIONES

- Se registran 5 géneros asociados con el cultivo de piña.
- En orden de frecuencia Pratylenchus sp. y Helicotylenchus sp. son los que revisten mayor importancia hasta el momento.

PITAHAYA

NEMATODOS ASOCIADOS CON EL CULTIVO DE PITAYA Acanthocereus pitahaya Y SU MANEJO EN EL VALLE DEL CAUCA

Sandra Castaño, Armando Rincón y Francia Varón de A.

INTRODUCCION

Tradicionalmente la pitaya se ha considerado como una planta de patio semisilvestre, pero en la actualidad su fomento, como renglón de exportación y las facilidades de crédito han permitido un incremento en el área (2500 has. aproximadamente).

El incremento en el área ha traído consigo la aparición de problemas fitosanitarios siendo los nemátodos de la raíz los que revisten mayor importancia.

Observaciones preliminares han permitido detectar la presencia del nemátodo de la nudosidad radical (Meloidogyne sp.) induciendo además de los síntomas característicos de nudosidades, el deterioro total del sistema radical, amarillamiento y muerte de brotes. Plantas con estos síntomas retrasan su crecimiento y su capacidad productiva se disminuye.

OBJETIVOS

Debido a la importancia del cultivo como renglón de exportación y al efecto que los nemátodos pueden inducir en la producción se decidió realizar este estudio con los siguientes objetivos:

1. Reconocer e identificar los principales nemátodos asociados con la pitaya.
2. Cuantificar las poblaciones presentes en raíces y suelo asociado con pitaya.
3. Realizar pruebas de parasitismo con los géneros de mayor incidencia en el cultivo.
4. Evaluar nematicidas para el control de los nemátodos en el campo.

MATERIALES Y METODOS

1. Reconocimiento e identificación de nemátodos.

Mediante visitas a fincas con cultivos de pitaya se realizó un muestreo de raíces y suelo adyacentes a estos, haciendo un recorrido al azar dentro del lote y tomando el mayor número de submuestras.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio y procesadas para extracción de los nemátodos, las raíces por el método de Bird y el suelo por el método modificado de Cobb.

2. Cuantificación de poblaciones.

Una vez extraído los nemátodos de las muestras se tomaron alícuotas y mediante el microscopio estereoscópico se realizaron los conteos de cada género, para determinar el número de nemátodos en un gramo de raíces secas y 100 cm^3 de suelo.

3. Pruebas de parasitismo.

Semilla vegetativa de pitaya (pencas de aproximadamente 30 cm de alto por 5 cm de diámetro) se sembraron en bolsas de polietileno (negras) que contenía suelo tratado con basonid. A los 60 días cuando ya habían enraizado se inocularon con el nemátodo Meloidogyne sp. en diferentes densidades poblacionales 0, 1000, 5000 y 10.000 huevos por planta.

El inóculo se preparó utilizando raíces jóvenes de tomate previamente infectadas con la población de Meloidogyne sp y la separación de los huevos se hizo con hipoclorito de Na al 5%.

El inóculo se depositó en orificios realizados alrededor de las plantas en sitios equidistantes tratando de llegar a la zona de mayor concentración de raíces.

Quincenalmente se realizarán lecturas sobre el número de brotes y altura de plantas hasta los 3 meses de inoculado, época en las que se cosecharán y se pesará la parte aérea y el sistema de raíces y se cuantificará la población de nemátodos en suelo y raíces.

4. Control químico.

Se seleccionaron 3 fincas con cultivos establecidos de pitaya, se cuantificó la población de los nemátodos predominantes y se estableció el experimento utilizando nematicidas comerciales como aldicarb, carbofuran y etoprop, en varias dosis con 3 replicaciones por tratamiento. Cada dos meses se tomarán muestras para cuantificar población en suelo y

raíces y proceder a aplicar nuevamente los productos.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Reconocimiento, identificación y cuantificación de nemátodos.

Durante los meses de Mayo y Junio se visitaron 9 fincas ubicadas en su mayoría en la zona plana del Valle del Cauca, (Tabla 44). Inicialmente se tomaron muchas muestras para poder establecer los experimentos de control químico. Una vez seleccionadas estas fincas se siguieron tomando 2 a 5 muestras por hectárea o por lotes menores de una hectárea (Tabla 44).

Tres géneros de nemátodos fueron encontrados durante el muestreo (Tabla 45). En orden de importancia Meloidogyne sp. con porcentajes de frecuencia de 95,6 y 97,7 en raíces y suelo respectivamente, Helicotylenchus sp. con 30,4 y 93,2% en raíces y suelo y Tylenchorhynchus sp. con 4,3 y 52,2% (Tabla 45).

En pitaya el género Helicotylenchus se ha presentado como semiendoparásito con la frecuencia con que se ha encontrado en las raíces y el Tylenchorhynchus sp como ectoparásito coincidiendo con estudios realizados en otros cultivos.

Tanto en raíces y suelo las mayores poblaciones han correspondido al género Meloidogyne con un promedio de 1730 y 476 y un máximo de 11.086 y 1863 para raíces y suelo respectivamente (Tabla 45).

Las fincas de mayor infestación de Meloidogyne sp han sido hasta el momento Ucrania, Vilela, Brasil y La Garza, por tal motivo las 3 primeras fueron seleccionadas para establecer los ensayos de control químico. La finca Dos Ceibas presentó la mayor población del ectoparásito Tylenchorhynchus sp. y en segundo lugar La Garza. Las poblaciones de Helicotylenchus sp. fueron más o menos similares en todas las fincas muestreadas (Tabla 46).

Tabla No. 46. Población promedio y máxima de nemátodos en raíces de pitaya y suelo asociado con pitaya en fincas muestreadas. 1988-A.

	PROMEDIO			MAXIMO		
	NEMATODOS / gr DE RAICES SECAS					
	Meloidogyne	Helicotylenchus	Tylencho-rhynchus	Meloidogyne	Helicotylenchus	Tylencho-rhynchus
Ukrania	2.113	53	8	6.222	111	60
Vilela	1.012	16	-	6.830	122	-
Brazil	2.471	--	-	11.086	-	-
Bellavista	75	120	-	90	210	-
Dos Ceibas	730	--	-	3.000	-	-
La Garza	3.692	119	20	10.638	263	100
Estambul	78	--	-	108	-	-
	NEMATODOS / 100 cm ³ DE SUELO					
Ukrania	318	167	22	533	550	72
Vilela	980	112	-	1.863	112	-
Brazil	340	73	55	1.632	240	175
Bellavista	53	238	-	84	266	-
Dos Ceibas	152	27	190	380	11	465
La Garza	211	166	117	336	276	263

Tabla No. 44. Fincas muestreadas para el reconocimiento de nemátodos asociados con pitaya (1983-A).

Finca	Ubicación	Número de Suelo	muestras Raíces
Ukrania	Corinto	8	8
Vilela	Pradera	13	13
Brazil	Cerrito	11	11
Bellavista	La Cumbre	2	2
Dos Ceibas	Palmaseca (Palмира)	5	5
La Garza	Dagua	5	5
Estambul	Roldanillo	--	--
TOTAL		44	46

Tabla No. 45. Frecuencia y población promedio y máximo de nemátodos en raíces de pitaya y suelo asociado con pitaya en el Valle del Cauca. 1988 A.

	Frecuencia	Promedio Nemátodos / gr de raíces	Máximo secas 1/
<u>Meloidogyne</u>	95,6	1.730	11.086
<u>Helicotylenchus</u>	30,4	33	263
<u>Tylenchorhynchus</u>	4,3	4	100
		Nemátodos /100 cm ³ de suelo 2/	
<u>Meloidogyne</u>	97,7	476	1.863
<u>Helicotylenchus</u>	93,2	114	550
<u>Tylenchorhynchus</u>	52,2	53	465

1/ 46 muestras de raíces

2/ 44 muestras de suelo

2. Pruebas de Parasitismo

Las evaluaciones sobre el parasitismo de Meloidogyne sp. y el efecto que el mismo pueda tener sobre las plantas de pitaya se encuentran en proceso, hasta el momento se puede mencionar que las poblaciones pueden estar influenciando en la altura de la planta e incrementando el número de brotes (Tabla 47). No hay diferencias en cuanto al aspecto externo de las plantas.

3. Control químico

Con base en las poblaciones encontradas se han seleccionado 3 fincas con cultivos de pitaya establecidos, en las cuales se está evaluando la eficiencia de productos nematicidas en la reducción poblacional de nemátodos y en la capacidad productiva de las plantas.

Los productos y dosis utilizados en la evaluación (Tabla 48) se seleccionaron teniendo en cuenta el modo de acción de cada uno y la disponibilidad en el mercado. No se tiene suficiente información sobre el comportamiento de estos productos.

CONCLUSIONES

- Se registran 3 géneros Meloidogyne sp, Helicotylenchus sp. y Tylenchorhynchus sp. asociados con pitaya.
- Meloidogyne reviste mayor importancia por las altas poblaciones encontradas en raíces y por la frecuencia (95,6%) en las fincas muestreadas.

Tabla No. 47. Altura promedio y número de brotes de plantas de pitaya inoculadas con Meloidogyne sp. 1988-A.

Densidad de población	altura cm				No. de brotes			
	1/ ^{1/}	2	3	4	1	2	3	4
0 ^{2/}	36,4 ^{3/}	53,2	75,0	102,4	1,1	1,1	1,4	1,4
1.000	28,1	53,8	63,2	88,9	1,1	1,1	1,2	1,6
5.000	34,5	50,7	70,7	97,9	1,1	1,1	1,3	1,3
10.000	39,9	54,5	72,9	97,2	1,0	1,0	1,7	1,7

1/ Lecturas quincenales 2/ Población inoculada 3/Promedio de 10 plantas

Tabla No. 48. Productos y dosis de nematocidas utilizados en control químico. 1988.

		Vilela	Ukrania IA /	Brazil planta
Furadan	3G (Carbofuran)	0,9 g 1,5	0,9 1,5	0,9 1,5
Temik	15G (Aldicarb)	2,25g 1,5	2,25 1,5	2,25 1,5
Furadan	3F (Carbofuran)	0,5 cc 0,9	0,9	--
Lannate	(Methomil)	0,58 cc 0,82	--	--
Mocap	10G (Etoprop)	--	--	3 g
Testigo		--	--	--

HORTALIZAS.-

EVALUACION DE 91 COLECCIONES DE ARVEJA POR SU COMPORTAMIENTO A Ascochyta spp.

Jorge Velandia

INTRODUCCION

Las variedades de arveja utilizadas por el agricultor son susceptibles a Ascochyta spp ocasionando pérdidas en rendimiento de 50% cuando no se hace control químico, razón por la cual es necesario identificar las fuentes de resistencia a este patógeno las cuales serán utilizadas por programas de mejoramiento en la obtención de nuevas variedades con resistencia o tolerancia a Ascochyta spp, evitando así el uso excesivo de fungicidas y a la vez hacer más rentable el cultivo.

OBJETIVOS

Identificar colecciones de arveja con resistencia ó tolerancia a Ascochyta spp.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el corregimiento de Granada en el Municipio de Soacha en Cundinamarca. Treinta semillas de cada una de las 91 colecciones de arveja fueron sembradas en un surco de 3 m de largo separados a 0,7 m. Se fertilizó con 100 kg de 10-30-10/ha y en el momento de la siembra se aplicó Carbofurán (30 kg/ha) para prevenir ataques del barrenador del tallo (Melanagromiza sp).

Se tomaron datos de germinación y severidad del ataque de Ascochyta cada 20 días utilizando la escala de Horsfall y Barrat (2).

RESULTADOS

En la Tabla 49 se muestran los resultados de germinación y comportamiento de los materiales a Ascochyta spp.

El porcentaje de área foliar afectado y aquí consignados corresponde a la última de las 4 lecturas realizadas. Con base en la severidad del ataque, el 7% de los materiales fueron considerados con algún grado de tolerancia y el 93% con susceptibilidad a Ascochyta spp.

En los genotipos: Cundinamarca 2-MA-M; A-38-32054; Alemania 15, Alemania 23, Dwar Gray Sugar y Boyacá 2 al ataque de Ascochyta spp fué igual o menor al 40% mientras que en la Guatecana, Diacol Caldas, ICA-Boyacá e ICA Teusacá utilizadas como testigo al ataque fué del 90 al 100%. Estos resultados permiten afirmar la existencia de unos pocos materiales de arveja con tolerancia al complejo Ascochyta spp. El comportamiento de los materiales restantes de arveja es de susceptibilidad a Ascochyta spp.

Con la reevaluación de colecciones de arveja seleccionadas por tolerancia a Ascochyta spp en 1987, se confirmó que Suecia 14; E.U. 163 (Asterix), Nariño 8 y Nariño 15 son tolerantes mientras que Nariño 9, Francia 15 (Nyzar), Amoka e ICA-Teusacá fueron susceptibles.

DISCUSION

Los resultados de la Tabla 49, indican que existe una variabilidad genética entre las colecciones de arveja por su comportamiento a Ascochyta spp, lo cual está acorde con los resultados de Jones(3) y Velandia(4), quienes han observado que el ataque de Ascochyta spp es más limitante en unas variedades que en otras.

Con la evaluación de colecciones de arveja por su comportamiento a Ascochyta, se espera poder conseguir algunos materiales con tolerancia y no con resistencia porque bajo condiciones de campo se puede estar seleccionando contra 3 patógenos A. pisi, A. pinodes y A. pinodella. Cuando las e-

TABLA 49. Evaluación de 91 colecciones de arveja por su comportamiento a Ascochyta spp.

Nombre del Genotipo	Germinación (%)	Porcentaje de tejido foliar afectado	Grado de reacción
A-40-32213	83,2	100,0	S *
A-33-32441	86,5	94,0	S
A-14-30328	79,9	88,0	S
A-32-32284	59,9	94,0	S
A-38-32054	86,5	40,5	T
A-22-32742 M (4)	73,2	94,0	S
A-28-32265	29,9	76,5	S
A-26-32737	43,2	59,5	S
A-30-32742	100	94,0	S
A-18-30098	100	76,5	S
A-20-30352	89,9	59,5	S
A-19-3435	93,2	76,5	S
A-36-32467 MB	96,5	76,5	S
A-21-31352	89,9	94,0	S
A-51-32457	73,2	76,5	S
A-50-32227 MB	63,2	94,0	S
A-48-32227	46,6	76,5	S
A-47-32217	53,2	76,5	S
A-45-32214	76,5	76,5	S
A-45-32357	73,2	76,5	S
A-34-32047	86,5	88,0	S
A-27-32766	76,5	94,0	S
A-25-32680	83,2	76,5	S
Argentina 9	39,9	76,5	S
Australia 2-1-M-M-M	100	59,5	S

Pasa ...

Tabla.No. 49. Evaluación de 91 colecciones de arveja por su comportamiento a Ascochyta spp. (Continuación....)

Nombre del Genotipo	Germinación (%)	Porcentaje de tejido foliar afectado	Grado de reacción
Australia 1	100	59,5	S
Australia 7	76,5	76,5	S
Australia 14 IM	79,9	56,5	S
Alemania 4	100	59,5	S
Alemania 20	100	56,5	S
Alemania 23	100	40,5	T
Alemania 15	100	40,5	T
Brazil 11	100	94,0	S
Boyacá 4-MB-M-M	79,9	76,5	S
Blanca del Cocuy	100	76,5	S
Cundinamarca 1-7M	100	88,0	S
Cundinamarca 1-1-M	100	100,0	S
Cundinamarca 1-6	89,91	40,5	T
Cundinamarca 1-17-M-M-M	100	94,0	S
Cundinamarca 2-MA-M	76,5	40,5	T
Cundinamarca 4	100	88,0	S
L-3661 MA	79,9	94,0	S
Dwar Gray Sugar	69,9	40,5	T
Pajarita - La Selva	79,9	59,5	S
Calostra (Pasca)	39,9	100,0	S
Meta 2	96,5	76,5	S
E.U. 20	33,3	59,5	S
E.U. 120	93,2	98,0	S
E.U. 129	?	40,5	T
E.U. 116	46,6	100,0	S
E.U. 127	83,2	94,0	S
E.U. 140	23,3	88,0	S
E.U. 154	26,6		

Tabla No. 49. Evaluación de 91 colecciones de arveja por su comportamiento a Ascochyta spp. (Continuación....)

Nombre del Genotipo	Germinación %	% de tejido foliar afectado	Grado de reacción
E.U. 156	39,9	94,0	S
E.U. 151	66,6	98,0	S
E.U. 161	56,5	98,0	S
E.U. 67	100,0	?	
E.U. 40	96,5	56,5	S
E.U. 5	100,0	94,0	S
Holanda 11	19,9	59,5	S
Holanda 16	63,2	88,0	S
India 2	69,9	100,0	S
Mexico 14	93,2	76,5	S
MIN 494A11	79,9	59,5	S
MIN 108	100,0	94,0	S
Perú 4-MA-M	100,0	76,5	S
PI 186079	76,9	94,0	S
PI 166469	63,2	59,5	S
PI 326196	79,9	59,5	S
PI 342320	69,9	59,5	S
PI 280248	89,9	59,5	S
PI 30328	86,5	76,5	S
PI 32241	86,5	98,0	S
PI 31352	93,2	76,5	S
Santander del Sur	86,5	56,5	S
Santander del Sur 5	86,5	100,0	S
Suecia 13	89,9	76,5	S
Suecia 14	86,5	40,5	T

Pasa.....

Tabla No. 49. Evaluación de 91 colecciones de arveja por su comportamiento a Ascochyta spp. (Continuación....)

Nombre del Genotipo	Germinación (%)	Porcentaje de tejido foliar afectado	Grado de reacción
Tarea (Chile)	13,3	94,0	S
Pollux (Chile)	79,9	94,0	S
Meta (Chile)	43,2	94,0	S
Paris (Chile)	79,9	100,0	S
Perfecta (Chile)	66,6	76,5	S
Charger (Chile)	76,5	94,0	S
Trolly (Chile)	79,9	76,5	S
Rally (Chile)	66,6	100,0	S
Payload (Chile)	63,2	98,0	S
Early (Chile)	73,2	98,0	S

* Grado de reacción: (S) Susceptible y (T) Tolerante.

valuaciones se hacen por separado, pueden ser identificados algunos materiales con resistencia a una especie del hongo pero con susceptibilidad a otra tal como lo ha reportado Ali et al(1) y Wallen(5).

Los materiales aquí seleccionados por su tolerancia a Ascochyta spp podrían ser utilizados por programas de mejoramiento con el fin de introducir esas fuentes de tolerancia a variedades mejoradas y regionales más cultivadas o en la obtención de nuevas variedades con esta característica.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ambientales en la cual fué realizado este experimento, se concluyó que:

1. De las 89 colecciones de arveja evaluadas por su comportamiento a Ascochyta spp, las colecciones Cundinamarca 2-MAM; A-38-32054, Alemania 15, Alemania 23, Dwar Gray Sugar y Boyacá 2 fueron seleccionadas por tolerancia a Ascochyta spp.
2. Se confirmó que las colecciones: Suecia 14; E.U. 163 (Asterix), Nariño 8 y Nariño 15 seleccionadas por tolerancia a Ascochyta spp en 1987, también lo fueron en 1988.

REFERENCIAS

1. Ali, S.M.; Nitschke, L.F.; Dube, A.J.; Krause, M.R.; Cameron, B. Selection of pea lines for resistance to pathotypes of Ascochyta pinodes, A. pisi and Phoma medicagines var pinodella. Australian Journal Agriculture Research V 29: 841-849.
2. Horsfall, J.G.; Barrat, R.W. An improved grading system for measuring plant diseases. Phytopathology 35: 655. 1945.
3. Jones, L.K. Studies on the nature and control of blight, leaf and pod spot, and foot rot of peas caused by different species of Ascochyta. Geneva N.Y. New York State Agricultural Experimental Station Bulletin, No. 547, 47 p. 1927.
4. Velandia, J. Evaluación de 104 colecciones de arveja por su comportamiento a Ascochyta spp. Pasto, 9th Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología, ASCOLFI realizado del 22 al 25 de Junio de 1988. (Resúmenes).

5. Wallen, V.R. The identification and distribution of physiological races of Ascochyta pisi Lib in Canadá. Canadian Journal of Plant Science V 37: 337-341. 1957.

HABA.-

EVALUACION DE LEGUMINOSAS DE CLIMA FRIO POR SU REACCION A LOS VIRUS DE HABA

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).

OBJETIVOS

Reconocer especies leguminosas susceptibles a los virus de haba.

MATERIALES Y METODOS

La presente evaluación se hizo bajo condiciones de invernadero. Se seleccionaron variedades de arveja, frijol, garbanzo y lenteja sembradas comúnmente en las zonas frías del país. Por cada variedad y por cada virus se evaluaron aproximadamente 20 plántulas, que emergieron en jaulas aisladas de insectos. Además se dejaron diez sin inocular, las que fueron tomadas como control sano. Cuando las plantas tuvieron cerca de 10 cm de altura se inoculó en forma mecánica cada virus por separado. La susceptibilidad en cada variedad se tomó según el número de plantas que manifestaron síntomas, período promedio de incubación del virus en la planta y severidad de los síntomas.

RESULTADOS Y DISCUSION

La inoculación con V-1 y V-2 sobre arveja Guatecana, Fríjoles: Balú, Bola Roja, Calima, Diacol Andino e ICA Tundama; garbanzo y lenteja, mostraron a todas las variedades de fríjol a excepción de Diacol Andino con síntomas solo cuando fueron inoculadas con V-1. En tanto que arveja desarrolló síntomas con los dos virus. Garbanzo, lenteja y fríjol Diacol Andino, aparentemente no mostraron reacción a ningún virus. El período de incubación de cada virus varió de acuerdo con la especie inoculada, al virus y a la variedad (Tablas 50 y 51). Si se toma como referencia el período de incubación de los virus en haba y el porcentaje de plantas afectadas, se puede decir que los fríjoles Bola Roja, Calima e ICA Tundama son los más susceptibles a V-1. Más aún cuando las plantas murieron como consecuencia de la afección. Aunque todavía queda por evaluar otras leguminosas, sería conveniente calcular la importancia económica en los cultivos susceptibles. Esta información serviría para predecir el daño que ocasionan y por tanto el valor que pueda tener controlarlas.

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Agrónomo Jorge Velandia de la Sección de Fitopatología del CNI Tibaitatá, por proporcionar la semilla de las leguminosas evaluadas.

REFERENCIAS

1. Arévalo, 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. (Mimeog.)
2. Guerrero, O. 1979. El virus del moteado del haba. Ascolfi Informa, 5(1): 8.
3. Rico de Cujía, L.M. y C. S. de Luque. 1979. Virus en cultivo de haba (Vicia faba L.). Ascolfi - Informa, 5(2): 23.

Tabla No. 50. Algunas leguminosas de clima frío inoculadas con el virus V-1 de haba. 1988 A.

Especies Inoculadas	No. de plantas con síntomas 1/	Período de incubación V-1 (días)	% plantas afectadas
Arveja Guatecana	10	8	50
<u>Frijol:</u>			
Balú	6	14	30
Bola Roja	16	7	80
Calima	14	9	70
Diacol Andino	--	--	--
ICA-Tundama	12	14	60
Garbanzo	--	--	--
Haba	17	7	85
Lenteja	--	--	--

1/ Por cada variedad se inoculó un total de 20 plantas.

Tabla No. 51. Algunas leguminosas de clima frío inoculadas con el virus V-2 de haba. 1988 A.

Especies Inoculadas	No. de Plantas con síntomas 1/	Período de Incubación V-2 (días)	% plantas afectadas
Arveja Guatecana	12	9	60
<u>Frijol:</u>			
Balú	--	--	--
Bola Roja	--	--	--
Calima	--	--	--
Diacol Andino	--	--	--
ICA-Tundama	--	--	--
Garbanzo	--	--	--
Haba	18	9	90
Lenteja	--	--	--

1/ Por cada variedad , se inoculó un total de 20 plantas.

AJO.-

RECONOCIMIENTO Y EVALUACION DE PERDIDAS CAUSADAS POR ENFERMEDADES
VIRALES EN CULTIVOS DE AJO

Luz Marina Rico de Oujía y Clemencia Avila de Moreno

Semilla de ajo adquirida en la Calera (Cundinamarca), fué sembrada por tres veces consecutivas en cercanías del municipio de Pasca (Cundinamarca) y en el CNI Tibaitatá, ICA-Mosquera. En la tercera generación las plantas manifestaron moteado, más visible en hojas jóvenes y rayas clorótico-amari-llentas, no continuas a lo largo de las nervaduras, semejantes a los síntomas inducidos por virus. La incidencia de esta anomalía se observó sobre un 22 y 25% para Pasca y CNI Tibaitatá, respectivamente.

Para confirmar la hipótesis, se hicieron pruebas preliminares de transmisión mecánica con el macerado de hojas enfermas, sobre: Chenopodium album, C. amaranticolor, C. quinoa, Datura metel, Gomphrena globosa, Nicandra physaloides, Nicotiana debneyi, N. tabacum var. Samsun, N. tabacum var. Turkish, N. tabacum var. White burley, Petunia sp, Phaseolus vulgaris var. Bola Roja, Physalis peruviana, Pisum sativum var. Guatecana y Vicia faba. De estas indicadoras, ninguna manifestó síntomas sistémicos y solo las tres especies de Chenopodium reaccionaron con lesiones locales en forma de manchas cloróticas redondeadas aproximadamente a los 12 días. Las lesiones fueron más numerosas en C. album y mínimas en C. amaranticolor. (Tabla 52).

Por los síntomas observados en el campo y los resultados sobre indicadoras, se considera que el agente causal sea un virus con características de ser transmitido mecánicamente.

Puesto que los síntomas registrados en ajo y el comportamiento en las indicadoras, coinciden con los descritos por Brack(4) permite suponer que se trate del "Virus del Mosaico del Ajo"(Garlic Mosaic Virus). Aún cuando queda la posibilidad de ser algún virus de los reportados en otras especies de Allium que presentan síntomas afines (1,2,3). Por la manifestación de la enfermedad en la tercera generación se asume una baja infec-

Tabla No. 52. Reacción de especies de plantas a la inoculación de un virus encontrado en ajo. 1988 A.

Especie Inoculada ^{1/}	Síntomas	
	Lesiones locales	Síntomas sistémicos
Amaranthaceae		
<u>Gomphrena globosa</u>	- ^{2/}	-
Chenopodiaceae		
<u>Chenopodium album</u>	+	-
<u>C. amaranticolor</u>	+	-
<u>C. quinoa</u>	+	-
Leguminosae		
<u>Phaseolus vulgaris</u> var. Bola Roja	-	-
<u>Pisum sativum</u> var. Guatecana	-	-
<u>Vicia faba</u>	-	-
Solanaceae		
<u>Datura metel</u>	-	-
<u>Lycopersicum esculentum</u> var. Rutgers	-	-
<u>Nicandra physaloides</u>	-	-
<u>Nicotiana debneyi</u>	-	-
<u>N. tabacum</u> var. Samsun	-	-
<u>N. tabacum</u> var. Turkish	-	-
<u>N. tabacum</u> var. White burley	-	-
<u>Petunia</u> sp.	-	-
<u>Physalis peruviana</u>	-	-

^{1/} Especie inoculada y familia a la que pertenece.

^{2/} (-) = Reacción negativa a la inoculación.

(+) = Reacción positiva a la inoculación.

ción en la semilla inicial, por lo cual no se detectaron síntomas en los cultivos de la primera y segunda generación. Sin embargo, la semilla pudo servir como fuente de inóculo, en las sucesivas siembras y las condiciones ambientales ser óptimas para la expresión de los síntomas.

De otra parte con el objeto de encontrar alternativas de control para el manejo de la enfermedad y debido a que los virus son transmitidos en la semilla asexual, se hicieron varios tratamientos a la semilla antes de sembrarla. Estos consistieron en sumergirla en agua caliente a 52°C por 30 minutos, 52°C por 20 minutos, 50°C y 48°C por 30 minutos, de semilla de tercera generación sobrante de las siembras donde se detectaron las plantas con síntomas causados por virus. El procedimiento, fué semejante al que recomienda Nieto(5) para el control de nemátodos en semilla de ajo. Por tratamiento se sembraron alrededor de 180 semillas. Vale la pena anotar que la semilla tenía aproximadamente 8 meses de reposo.

En la evaluación se tomó información del número de plantas emergidas sobre número de semillas sembradas, a la vez se evaluó el número de plantas con síntomas por tratamiento y se llevó a porcentaje.

Los resultados obtenidos y descritos en la Tabla 53, mostraron que el porcentaje de emergencia en las semillas tratadas fluctuó entre 0 y 50% comparado con un 89% en semilla no tratada. Existe la posibilidad de que la acción del agua caliente agregada al largo período de reposo a que fueron sometidos los bulbos, contribuyó al bajo porcentaje de emergencia de las semillas tratadas. Además se observó que los tratamientos comprendidos entre 52°C por 20 minutos y 48°C por 30 minutos no controlan el virus. El porcentaje de plantas enfermas fué semejante al control que correspondió a la semilla no tratada. Sin embargo, con esta información se presenta la alternativa de ensayar otros métodos de controlar virus a partir de semillas afectadas.

Es de agregar que también se hicieron algunas contribuciones conjuntas en cuanto a las pérdidas producidas por este virus en ajo. Esta información se encuentra consignada en el Informe de Actividades de la colega Clemencia Avila de Moreno, correspondiente a este período.

Tabla No. 53. Porcentaje de plantas de ajo emergidas y de plantas con síntomas en los tratamientos de semilla para controlar virus. 1988 A.

Tratamiento: Semilla sumergida en agua a :	Porcentaje de plantas emergidas	Porcentaje de plántulas con virus
52°C por 30 min.	0	--
52°C por 20 min.	11	50
50°C por 30 min.	25	45
48°C por 30 min.	50	61
Na tratada	89	47

En el país no se había registrado enfermedades de carácter viral en ajo, por lo tanto, se considera necesaria la realización de estudios tendientes a determinar la incidencia, distribución e importancia económica de la enfermedad para establecer pautas en el manejo y control de este disturbio.

REFERENCIAS

1. Bos, L. 1976. Onion Yellow Dwarf Virus. CNI. I.A.A.B. Descriptions of Plant Viruses. No. 158: 4 pp.
2. Bos, L.; N. Huijberts; H. Huttinga and D.Z. Maat. 1978. Leek yellow stripe virus and its relationships to Onion Yellow Dwarf Virus; Characterization, Ecology and possible control. Neth. J. Pl. Path 84: 185-204.
3. Bos, L.; H. Huttinga and D.Z. Waat. 1978. Shallot Latent Virus, a new Carla Virus. Neth. J. Pl. Path. 84: 227-237.
4. Break, J. 1975. Garlic Mosaic Virus particles and virus infections of some wild Allium species. Ochrana Rostlin, 11:237-242.
5. Nieto, L.E. 1988. Resultados de investigaciones en Fitopatología del Ajo. Ascolfi Informa. 14(2): 16.

ESTUDIO Y CONTROL DE ENFERMEDADES EN AJO

Clemencia Avila de Moreno

INTRODUCCION

Históricamente el ajo ha sido un producto de importación en Colombia. En 1986 se importaron 3.459 toneladas (1,3), la razón de ello es el incremento de la pudrición blanca causada por el hongo Sclerotium cepivorum y de la pudrición del bulbo causada por el nemátodo Ditylenchus dipsaci. El potencial de daño de la pudrición blanca está demostrado con los cultivos de cebolla en Egipto, los cuales sufrieron una reducción en área sembrada del 60% y una reducción rendimiento del 81,2% (2) a causa de la diseminación del hongo S. cepivorum en los suelos del Valle del Nilo.

La pudrición blanca hizo que la zona de ajo productora en Nariño se desplazara de Pupiales a Ipiales, Potosí, Córdoba, Sapuyes y otros municipios (4). En el altiplano Cundiboyacense la pudrición blanca se encuentra en varios municipios pero en forma localizada; se le ha reportado en fincas de los municipios de Facatativá, Mosquera, Madrid, Pasca, Samacá entre otros.

Experimentos 1, 2 y 3. Control químico de Sclerotium cepivorum.

OBJETIVO

Seleccionar fungicidas que pueden controlar el hongo S. cepivorum en forma eficiente para luego implementar estrategias de control integrado de la pudrición blanca.

MATERIALES Y METODOS

En experimentos realizados en años anteriores se seleccionaron los fungicidas Vinclozolin e Iprodione en mezcla con derosal como control para S. cepivorum. Para este período se realizaron 3 experimentos, el primero y el segundo se llevaron a cabo en la vereda de Guchipas munici -

pio de Pasca, el tamaño de la unidad experimental fué de $3,6 \text{ m}^2$ para los tres experimentos, se empleó un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones.

El tercer experimento se desarrolló en el CNI Tibaitatá en parcelas infectadas artificialmente en el lote No. 5. El tamaño de la unidad experimental fué de $3,6 \text{ m}^2$.

Los tratamientos hechos en los 3 experimentos en su orden, fueron :

1er. Experimento:

1. Iprodione espolvoreado al suelo en dosis de 3 kg p.c./ha.
2. Iprodione aplicado en drench a los 60 días de sembrado y luego aplicaciones cada 15 días hasta los 90 días, con dosis de 2,5 g. p.c./litro.
3. Vinclozolin aplicado en drench a los 60 días de sembrado y luego aplicaciones cada 15 días hasta los 90 días, con dosis de 2,5 g. p.c./litro.
4. Iprodione más carbendazim iniciando a los 60 días y luego cada 15 días hasta los 90 días, con dosis de 1,25 g p.c./litro y 1,25 cc p.c./litro respectivamente.
5. Iprodione iniciando a los 30 días y luego cada 15 días hasta los 75, con dosis de 2,5 g p.c./l.
6. Vinclozolin espolvoreado al suelo en dosis de 3 g p.c./ha.
7. Iprodione + Carbendazim aplicado en drench a los 30 días de sembrado el cultivo y luego cada 15 días hasta los 75 días, con dosis de 2,5 g. p.c./litro.
8. Vinclozolin aplicado en drench a los 30 días de sembrado y luego cada 15 días hasta los 75 días, con dosis de 2,5 g. p.c./litro.
9. Vinclozolin más carbendazim, esta mezcla aplicada a los 60 días de sembrado y luego cada 15 días hasta los 90, con dosis de 1,25 p.c./litro más 1,25 cc p.c./litro respectivamente.

10. Vinclozolin más carbendazim, esta mezcla aplicada a los 30 días de sembrado y luego cada 15 días hasta los 75, en las mismas dosis que el tratamiento anterior.

11. Testigo.

En este ensayo se utilizaron 2 litros de agua por m^2 para el drench.

2do. Experimento:

1. 1,25 g. p.c./litro de Iprodione más 1,25 cc. p.c. carbendazim aplicado en drench a los 45-60 y 75 días de sembrado el ajo.
2. 1,25 g. p.c./litro de Vinclozolin más 1,25 cc. p.c./litro de carbendazim aplicado en drench a los 45-60 y 75 días de sembrado el ajo.
3. Iprodione en drench en dosis de 2,5 g. p.c./litro aplicado a los 45 y 75 días de sembrado.
4. Vinclozolin en drench en dosis de 2,5 g. p.c./litro aplicado a los 45 y 75 días de sembrado el ajo.
5. 1,25 g. p.c./litro de Iprodione más 1,25 cc. p.c./litro de carbendazim aplicados a los 45 y 75 días de sembrado el ajo.
6. 1,25 g. p.c./litro de Vinclozolin más 1,25 cc. p.c./litro de carbendazim aplicado en drench a los 45 y 75 días de sembrado.
7. Testigo infestado.

En en 2do. y 3er. experimentos, para el drench se utilizó un litro de agua por m^2 .

Dentro del análisis económico de los resultados del experimento 2, se elaboró la Tabla No.56 para la cual se tomaron los siguientes parámetros a Noviembre de 1988:

a) Valor de 1 tonelada de ajo	\$ 300.000,00
b) Valor 1 kg de Vinclozolin	11.300,00
c) Valor 1 kg de Iprodione	13.500,00

d) Valor 1 litro de carbendazim	\$ 5.400,00
e) Número de jornales/ha. para aplicación de productos	5,00
f) Valor 1 jornal	1.200,00
g) Valor aplicación de 1 ha.	6.000,00

3er. Experimento

- 1,25 g. p.c./litro de Iprodione más 1,25 cc. p.c./litro carbendazim aplicado en drench a los 45-60 y 75 días de sembrado el ajo.
- 1,25 g. p.c./litro de Vinclozolin más 1,25 cc. p.c./litro de carbendazim aplicado en drench a los 45-60 y 75 días de sembrado el ajo.
- Iprodione en drench en dosis de 2,5 g. p.c./litro aplicado a los 45 y 75 días de sembrado el ajo.
- Vinclozolin en drench en dosis de 2,5 g. p.c./litro aplicado a los 45 y 75 días de sembrado.
- 1,25 g. p.c./litro de Iprodione más 1,25 cc. p.c./litro de carbendazim aplicados a 45 y 75 días de sembrado el ajo.
- 1,25 g. p.c./litro de Vinclozolin más 1,25 cc. p.c./litro de carbendazim aplicado en drench a los 45 y 75 días de sembrado.
- Testigo infestado.
- Testigo no infestado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Primer Experimento

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos respecto al número de bulbos sanos (Tabla 54). En la Tabla 54 se aprecia que con el tratamiento 8 (Vinclozolin en drench aplicado a los 30-45-60 y 75 días de sembrado el cultivo), se obtuvo el mayor promedio de bulbos sanos 161,0 mientras que el testigo el promedio fué de 36,8.

Tabla No. 54. Diferencias de promedios de bulbos sanos e incidencia de la enfermedad entre tratamientos.

Tratamientos	Número promedio		Porcentaje promedio	
	Bulbos sanos	Grupo *	Incidencia enfermedad	Grupo*
Iprodione al suelo	80,5	G	64,3	B
Iprodione en drench a los 30-45-60 y 75 días de la siembra.	119,3	E	47,1	C
Iprodione en drench a los 60-75 y 90 días de siembra.	116,0	E	43,7	CDE
Iprodione más carbendazim en drench a los 30-45-60 y 75 días de siembra.	141,8	CB	40,9	CDEF
Iprodione más carbendazim en drench a los 60-75 y 90 días de siembra.	125,5	ED	44,2	CD
Vinclozolin al suelo.	90,8	F	56,3	B
Vinclozolin en drench a los 60-75 y 90 días de siembra.	134,5	CD	38,4	CDEF
Vinclozolin en drench a los 30-45-60 y 75 días de siembra.	161,0	A	34,8	EF
Vinclozolin más carbendazim en drench a los 60-75 y 90 días de siembra.	148,3	B	36,5	DEF
Vinclozolin más carbendazim en drench a los 30-45-60 y 75 días de siembra.	147,0	B	32,0	F
Testigo	36,8	H	82,5	A

* Promedios con la misma letra no son diferentes. Nivel de significancia 1%.

No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos Vinclozolin más carbendazim en drench aplicados a los 60, 75 y 90 días de sembrado el cultivo y la misma mezcla aplicada a los 30, 45, 60 y 75 días de la siembra (Tabla 54).

En general se observó que los tratamientos con Vinclozolin se obtiene un mayor número de bulbos sanos. El porcentaje de incidencia de S.cepivorum sobre plantas de ajo con los diferentes tratamientos varía significativamente (Tabla 55).

En este caso, el mejor tratamiento fué el de Vinclozolin + Carbendazim en drench aplicado a los 30, 45, 60 y 75 días de sembrado el cultivo. Este tratamiento presentó una incidencia de la severidad de 32%, mientras que en el testigo la incidencia fué de 82,5%.

En esta tabla se aprecia que las aplicaciones de Vinclozolin más carbendazim presentan porcentajes de incidencia de la enfermedad más bajos.

2do. Experimento:

Se presentaron diferencias altamente significativas entre los distintos tratamientos y el número promedio de plantas sanas. El mayor número de bulbos sanos 87,3, se obtuvo con la mezcla Vinclozolin más carbendazim cuando las aplicaciones se hicieron a los 45, 60 y 75 días de sembrado el cultivo, mientras que en el testigo el promedio fué de 28,0 (Tabla 55). Asimismo, esta mezcla es la que presenta el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad, 40,8%, el testigo presenta una incidencia de 80,2%.

En cuanto a la Tabla No. 56 los valores del ingreso total se obtienen de multiplicar el rendimiento en ton/ha. de cada tratamiento por el valor comercial de cada tonelada de ajo.

El valor del insumo es el resultado de sumar el valor del producto aplicado con el valor de los jornales de aplicación.

Tabla No. 55. Diferencias de promedio de bulbos sanos e incidencia de la enfermedad entre tratamientos.

Tratamientos	Número promedio		Porcentaje promedio	
	Bulbos sanos	Grupo*	Incidencia enfermedad	Grupo*
Iprodione más carbendazim en drench a los 45, 60 y 75 días de siembra.	66,0	B	57,9	B
Vinclozolin más carbendazim en drench a los 45-60 y 75 días de siembra.	87,3	A	40,8	D
Iprodione en drench a los 45 y 75 días de la siembra.	61,3	B	56,8	B
Vinclozolin en drench aplicado a los 45 y 75 días de sembrado.	73,3	AB	46,1	CD
Iprodione más carbendazim aplicado a los 45 y 75 días de sembrado.	59,3	B	62,1	B
Vinclozolin más carbendazim aplicado a los 45 y 75 días de sembrado.	71,0	AB	48,7	C
Testigo	28,0	C	80,2	A

* Promedios con la misma letra no son diferentes.
Nivel de significancia 1%.

TABLA 56. Aspecto económico de los tratamientos con productos químicos para el control de la pudrición blanca en ajo.

Tratamientos	Rendimiento T/ha	Ing.Total \$/ha	Vir.Prod. aplicado \$/ha	Vir.Jorn. aplicac. \$/ha	Vir.Ins. \$/ha	Benef.Brut. \$/ha	Benef Neto adicional \$/ha	Benef. Bruto adic. \$/ha	Retribución al insumo	Retribuc. Neta
Iprodione más carbendazim en drench a los 45-60 y 75 días de siembra	4.9	1.470.000	708.750	18.000	726.750	743.250	23.250	750.000	103	0.03
Vinclozolin más carbendazim en drench a los 45-60 y 75 días de siembra	6.7	2.010.000	626.250	18.000	644.250	1.365.750	645.750	1.290.000	200	1.00
Iprodione en drench a los 45 y 75 días de la siembra	4.7	1.410.000	675.000	12.000	687.000	723.000	3.000	690.000	1.00	0.00
Vinclozolin en drench aplicado a los 45 y 75 días de sembrado	5.2	1.560.000	565.000	12.000	577.000	983.000	26.300	841.000	1.45	0.45
Iprodione más carbendazim aplicado a los 45 y 75 días de sembrado	4.4	1.320.000	472.500	12.000	484.000	836.000	116.000	600.000	1.23	0.23
Vinclozolin más carbendazim aplicado a los 45 y 75 días de sembrado	5.3	1.590.000	417.500	12.000	429.500	1.160.500	440.500	870.000	2.003	1.003
Testigo	2.4	720.000	-	-	-	720.000	-	-	-	-

El beneficio bruto adicional se obtiene de restarle el valor del ingreso total del testigo (beneficio del testigo) a cada uno de los valores del ingreso total. El beneficio neto adicional es el resultante de restar el valor de beneficio del testigo al valor del beneficio bruto.

Dado que el beneficio bruto adicional está relacionado directamente con el valor del insumo, la retribución al insumo se obtiene de dividir el beneficio bruto adicional por el valor del insumo, este valor está indicando el número de pesos que se obtienen adicionalmente por cada peso que se gastó en un determinado insumo, en este caso fungicidas.

La retribución neta es la ganancia adicional que se obtiene de cada peso invertido en ese determinado insumo. Así tenemos que los tratamientos No. 2 y No. 6 (Vinclozolin + Carbendazim con 3 y 2 aplicaciones son los que presentan la más alta retribución neta, es decir por cada peso adicional invertido se obtiene \$1,00 de ganancia.

En este caso, los mejores rendimientos fueron 6,7; 5,3 y 5,2 ton/ha obtenidos en su orden con la mezcla de Vinclozolin más carbendazim aplicados a los 45-60 y 75 días, la misma mezcla pero aplicada a los 45 y 75 días y Vinclozolin solo, aplicado a los 45 y 75 días; pero desde el punto de vista económico el control debe hacerse con Vinclozolin + carbendazim aplicado a los 45 y 75 días, el cual tiene un costo adicional de \$484.000 con un ingreso neto adicional de \$440.500,00 y una retribución neta de 1. Aunque el tratamiento Vinclozolin más carbendazim aplicado a los 45-60 y 75 días tienen la misma retribución neta a 1 y el beneficio neto adicional es mayor \$ 645.750, no se recomienda este tratamiento por cuanto el valor del insumo es también mayor \$644.250 lo cual representa mayor riesgo para el agricultor.

Experimento 3.

En este ensayo el porcentaje de infección fué bajo probablemente debido a que el nivel de inóculo establecido de S. cepivorum era todavía bajo, sin embargo se observó la misma tendencia que en ensayo anterior. El tratamiento que mejor controló la enfermedad fué Vinclozolin+Carbendazim aplicado en drench a los 45-60 y 75 días de sembrado el cultivo (Tabla 57).

Tabla No. 57. Evaluación de productos fungicidas en el control de pudrición blanca de ajo, aplicados en diferentes etapas de desarrollo del cultivo.

Tratamientos	Incidencia plantas afectadas %	Grupo *
Iprodione+carbendazim en drench a los 45-60 y 75 días	18,4	B
Vinclozolin+carbendazim en drench a los 45-60 y 75 días	12,9	C
Iprodione en drench a los 45 y 75 días	19,7	B
Vinclozolin en drench a los 45 y 75 días	16,3	BC
Iprodione+carbendazim en drench a los 45 y 75 días	19,7	B
Vinclozolin+carbendazim en drench a los 45 y 75 días	17,1	B
Testigo infestado	28,7	A
Testigo no infestado	4,9	D

* Promedios con la misma letra no son diferentes.

Nivel de significancia 5%.

REFERENCIAS

1. El Espectador. El cultivo de ajo. Revista del Campo. Bogotá. Marzo 6 de 1987. 5 p.
2. Coley-Smith, J.R. 1987. Alternative methods of controlling disease of Allium. p 161-177 In Chet. I(ed) Innovative approaches to plant disease control. Inglaterra.
3. Federación Nacional de Cafeteros. Programa de desarrollo y diversificación en zonas cafeteras. Bogotá. 1985. El cultivo del ajo.
4. Vanhoeff, J. 1982. Diagnóstico y evaluación de la producción de hortalizas en el municipio de Pasto. Instituto Colombiano Agropecuario. Pasto.

INFLUENCIA DEL EXTRACTO DE AJO EN LA GERMINACION DE ESCLEROCIOS DE
Sclerotium cepivorum

Clemencia Avila de Moreno

OBJETIVO

Buscar sustancias que estimulen la germinación de esclerocios de S. cepivorum, con el propósito de usarlos en lotes infestados con el patógeno para bajar densidad de inóculo, dentro de un programa de control integrado.

MATERIALES Y METODOS

En cajas de petri de 15 cm de diámetro se colocó vermiculita y papel de filtro esterilizados, sobre el papel se pusieron 20 esclerocios de S. cepivorum, los cuales se humedecen cada tercer día con extracto de ajo, hecho con 20 g de ajo fresco por litro de agua. Se hicieron observaciones cada tercer día para registrar la germinación de esclerocios. Se trabajó con 3 replicaciones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se observa una marcada relación entre la germinación de esclerocios de S. cepivorum y la adición de extracto de ajo. A los 17 días de iniciado el ensayo, se obtuvo el 96,7% de esclerocios germinados en los tratamientos con extracto de ajo contra 66,7% en los que no se le adicionó extracto (Tabla 58). Esta característica puede ser empleada como parte de las alternativas de control integrado. Se continuará este estudio con esclerocios colocados en el suelo en condiciones similares a los del cultivo de ajo.

Tabla No. 58. Influencia de los extractos de ajo sobre la germinación de esclerocios de Sclerotium cepivorum.

Días de iniciado el ensayo	% de germinación de esclerocios	
	Con extracto	Sin extracto
1	0,0	0,0
3	0,0	0,0
5	31,7	15,0
8	75,0	48,3
10	83,0	58,3
12	86,7	63,3
15	95,0	65,0
17	96,7	66,7

DETERMINACION DE LA EPOCA OPTIMA PARA EL ATAQUE DE Sclerotium cepivorum
AGENTE CÁUSAL DE LA PUDRICION BLANCA DEL AJO

Clemencia Avila de Moreno

OBJETIVOS

Determinar con alguna precisión el estado del cultivo del ajo en el cual se inicia el ataque del patógeno para definir la época en la cual se deben iniciar las aplicaciones de los productos que van a protegerlo de la enfermedad.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en la casa de malla del CNI Tibaitatá. Se emplearon 5 semilleros de eternit con suelo proveniente de un lote infestado con S. cepivorum del municipio de Pasca (Cund.) y 1 semillero con suelo sin S. cepivorum. Se sembraron todos los semilleros con semillas de ajo y las lecturas se iniciaron a los 15 días de sembrado y se continuaron cada 7 días hasta los 105 días. Se tomaron 2 plantas por semillero para cada lectura.

RESULTADOS Y DISCUSION

A la sexta lectura, o sea a los 49 días de sembrado el ajo, se observaron los primeros síntomas en 3 de los 5 semilleros. La lectura anterior fue hecha a los 42 días por lo cual se asume que en las condiciones en las cuales se realizó el ensayo los primeros síntomas de pudrición blanca pueden aparecer entre los 42 y 49 días de sembrado el cultivo. Este dato concuerda con los ensayos de control químico en los cuales no hay diferencias significativas entre las aplicaciones que iniciaron a los 30 días de sembrado el cultivo y los que lo hacen a los 45 días.

CONTROL QUIMICO DE LA PUDRICION BLANCA DEL AJO CAUSADA POR EL HONGO
Sclerotium cepivorum

Omar Guerrero G.

INTRODUCCION

En el Departamento de Nariño se cultivan alrededor de 600 hectáreas/año de ajo, que involucra alrededor de 1.500 familias de los municipios de Potosí y Córdoba dedicadas a su producción.

El cultivo de ajo constituye una buena alternativa de producción en zonas de minifundio en donde con una área de 1.000 m² de terreno, el agricultor puede tener ingresos de \$ 200.000,00 semestrales.

El principal problema sanitario que afecta el cultivo es la enfermedad denominada Pudrición Blanca, hongo o lancha blanca, causada por el hongo del suelo Sclerotium cepivorum.

Hace algunos años, el principal productor de ajo en Nariño era el municipio de Pupiales, sin embargo, los agricultores de esta región abandonaron este cultivo por no existir control de este patógeno. Hoy en día este municipio se dedica a la producción de leche principalmente.

Dentro de los municipios de Potosí y Córdoba, el área afectada por S. cepivorum es de un 40% (alrededor de 240 ha) con una severidad de ataque que oscila entre 50-100%.

OBJETIVO

Con base en lo anterior y con el objetivo de encontrar solución al problema, se realizó un experimento en un lote naturalmente infestado por el hongo S. cepivorum del municipio de Potosí en el cual se evaluó la actividad de seis fungicidas con un testigo sin aplicación.

MATERIALES Y METODOS

Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de las parcelas fué de 4 surcos x 5 m de largo cada uno. La distan -

cia entre surcos fué de 0,50 m y entre plantas de 0,10 m.

Se fertilizó con abono 15-15-15 en dosis de 300 kg/ha en la época de emergencia de las plantas.

Las aplicaciones de los fungicidas en estudio se hicieron en tratamiento a la semilla y una segunda aplicación 60 días después de la siembra, dirigida al suelo alrededor de la planta. Los tratamientos y dosis fueron las siguientes:

Tabla No. 59. Evaluación de productos químicos en el control de Mortaja Blanca de la Papa.

Tratamiento	D o s i s (p.c.)	
	1a. aplicación/kg de semilla	2a. aplicación 60 días
1. Orthocide	1 kg/ha*	1 kg/ha
2. Derosal	2 cc	1 l/ha
3. Topsin	2 g	1 kg/ha
4. Vitavax 300	2 g	--
5. Benlate	1 g	400 g/ha
6. Ronilan	3 g	2 kg/ha
7. Testigo	-	--

* Aplicación con bomba de espalda mojando la semilla en el suelo.

Al finalizar el período vegetativo del cultivo se procedió a cuantificar la producción de bulbos de ajo sano y con pudrición blanca en todos los tratamientos en estudio.

RESULTADOS

El tratamiento testigo tuvo un porcentaje de ataque del hongo en los bulbos de ajo cosechados del 30,8%. El tratamiento con Ronilan fué el que

ofreció una mayor actividad contra el patógeno al presentar 2,8% de ataque, o sea, un 91% de control de acuerdo a la fórmula modificada de Henderson y Tilton (Tabla 60).

Tabla No. 60. Porcentaje promedio de ataque, incidencia, control de Sclerotium cepivorum y producción en kg/ha de ajo con siete tratamientos.

Tratamiento	% ataque	% incidencia	% control	Producción de ajo Sano	Afectado
1. Orthocide	20,3	65,9	34,1	3.641 AB	928
2. Derosal	19,8	64,3	35,7	3,580 AB	889
3. Topsin-M	11,8	38,3	61,6	2.778 AB	373
4. Vitavax 300	8,7	28,2	71,8	3.068 AB	295
5. Benlate	10,7	34,7	65,3	3.610 AB	433
6. Ronilan	2,8	9,0	91,0	5.389 B	156
7. Testigo	30,3	100,0	-	1.722 A	767

Con el fungicida Ronilan se obtuvo una producción promedio de 5.389 kg/ha de ajo sano, significativamente diferente a la producción del tratamiento Testigo, con 1.722 kg/ha (Tabla 60).

Los demás tratamientos, a pesar de presentar diferencias en producción con respecto al testigo no fueron estadísticamente significativas. (Tabla 60).

A pesar de no tener diferencias estadísticas con el testigo, es importante resaltar también la actividad del Vitavax 300, que mediante una aplicación como tratamiento a la semilla presentó un control del 71,8%.

Es importante continuar evaluando la eficiencia de Ronilan en dosis menores y de Vitavax 300 en tratamiento a la semilla, combinado con aplicaciones de Benlate y/o Ronilan al suelo.

ANALISIS ECONOMICO

Al realizar el análisis estadístico sólo se encontraron diferencias significativas entre el tratamiento con Ronilan y el testigo. Con base en lo anterior el análisis económico se hizo comparando los costos y beneficios de este tratamiento con el testigo.

Con la aplicación de Ronilan en dosis de 4,0 kg/ha se obtuvo un incremento en beneficio neto parcial de \$ 1.043.700 con respecto al testigo y con una inversión de \$ 56.400/ha que corresponde al precio del producto más los jornales de la aplicación, equivalente a una tasa de retorno marginal de 1850% (Tabla 61).

Tabla No. 61. Análisis económico del control químico de la Pudrición Blanca de Ajo, Sclerotium cepivorum (\$/ha). 1988.

Detalle	Ronilan (4,0 kg / ha)	Testigo
Rendimiento (kg/ha)	4.389	1.722
Beneficio bruto (\$300 kg de ajo)	1.616.700	516.000
COSTOS VARIABLES		
Precio Ronilan \$ 13.500/kg	54.000	0
Mano de obra(\$ 600 jornal)	2.400	0
TOTAL COSTO VARIABLE	56.400	0
BENEFICIO NETO PARCIAL	1.560.300	516.600
INCREMENTO EN BENEFICIO NETO	1.043.700	
INCREMENTO EN COSTO VARIABLE	56.400	
TASA DE RETORNO MARGINAL (%)	1.850	

ESTUDIO DE PROBLEMAS PATOLOGICOS DE LA CEBOLLA

Francia Varón de Agudelo

INTRODUCCION

El cultivo de la cebolla junca o de rama es muy importante en algunas zonas como Tenerife, Aujf y Silvia entre otros. Su producción se ha visto afectada por problemas patológicos que inciden en la producción, siendo las manchas foliares y el nemátodo de los bulbos los más severos.

Control de Ditylenchus dipsaci en cebolla de rama

El nemátodo de los bulbos (D. dipsaci) es una de las enfermedades más severas que afectan la cebolla de rama en zonas altas.

Atendiendo a que la mayor fuente de diseminación del patógeno es la semilla vegetativa se decidió realizar estudios tendientes a disminuir o eliminar el nemátodo de los tallos utilizados en la siembra o establecimiento del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

Semilla vegetativa sana y enferma procedente de Tenerife fué sometida a temperaturas entre 54 y 56°C con dos horas de exposición en un horno de tratamiento con base en calor seco.

Antes de cada tratamiento se seleccionaron al azar tallos sanos y enfermos, los cuales fueron analizados para detectar la presencia del nemátodo y después del tratamiento se confirmó la mortalidad del mismo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Mediante el tratamiento térmico se pudo confirmar una vez más que éste induce mortalidad del nemátodo y no inhibe la viabilidad y multiplicación de la semilla.

En la Tabla 62 se indica el porcentaje de infección obtenido en el análisis de los tallos antes del tratamiento y durante los tres muestreos realizados después de la siembra. Antes del tratamiento la semilla enferma mostró porcentajes de infección de 69 y 94% con abundante población de nemátodos vivos los cuales murieron durante el tratamiento.

Solamente unos pocos tallos en una parcela enferma mostraron presencia de nemátodos en su mayoría muertos, con porcentajes muy bajos de infección (2,5 y 8% en el primero y segundo muestreo respectivamente).

Las plantas después del tratamiento sufrieron un pequeño retraso y el primer deshije fué un poco tardío, sin embargo, el cultivo se ha desarrollado normalmente y hasta el momento no se han presentado muerte de plantas por efecto del nemátodo.

Vale la pena resaltar que en la cosecha de toda la parcela se notó un incremento de 5 arrobas entre el primer y el segundo deshije.

Este ensayo se continuará evaluando para determinar la bondad del tratamiento en un período más largo.

CONCLUSIONES

- El tratamiento térmico hasta 56°C 2 horas no afecta la viabilidad de la semilla de cebolla.
- El tratamiento térmico induce mortalidad del nemátodo.
- En el campo las plantas se han desarrollado normalmente.
- Hasta el momento no se ha presentado muerte de plantas por efecto del nemátodo.

Tabla No. 62. Porcentaje de infección de D. dipsaci antes y después del tratamiento térmico de tallos de cebolla de rama. 1988A.

Tratamiento	PORCENTAJE DE INFECCION						
			Pretratamiento	Post-Tratamiento	Muestreo		
					1o.	2o.	3o.
Enferma 56 ^o	2 horas	69	Muertos	0	0	0	
Enferma 54 ^o	2 horas	94	Muertos	2,5	8,0	0	
Sana 55 ^o	2 horas	0	0	0	0	0	
Sana 56 ^o	2 horas	0	0	0	0	0	

Siembra Octubre/87 - Muestreo Marzo, Abril y Agosto. Deshije Abril 35 arrobas, Agosto 40 arrobas.

LEGUMINOSAS.-

RECONOCIMIENTO DE ENFERMEDADES EN LENTEJA Y GARBANZO EN BOYACA

Jorge Velandia

INTRODUCCION

Hasta la década del 60, en el Valle de Tenza (Boyacá), el área sembrada en lenteja y garbanzo se estimó entre 5000 ha/año. Estos dos cultivos desaparecieron de las áreas de producción por la incidencia de problemas fitosanitarios. En el momento, el Programa de Leguminosas de grano y Oleaginosas del ICA en Tibaitatá se ha interesado por la siembra de estos dos cultivos, con el fin de reducir importación que en 1987 fué de más de 28 mil toneladas. En apoyo a este Programa, la Sección de Fitopatología está colaborando en la identificación de enfermedades y evaluación de las mismas en materiales experimentales de lenteja y garbanzo procedentes de ICARDA, Aleppo, Siria.

OBJETIVO

Reconocimiento de enfermedades en materiales experimentales de lenteja y garbanzo.

MATERIALES Y METODOS

El Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas del ICA recibió de ICARDA, 338 materiales de garbanzo y 336 de lenteja, los cuales fueron sembrados en la Estación Experimental de Surbatá-ICA, con algunas replicaciones en Jenesano.

A través de dos a tres visitas se practicó reconocimiento de enfermedades y se evaluó la severidad de éstas utilizando escalas de 0 (plantas sanas) a 9 (plantas muy afectadas o muertas) grados establecidos por ICARDA.

RESULTADOS

En los materiales de lenteja se encontraron afecciones foliares por Botrytis sp y pudrición de raíces por Fusarium sp principalmente. En garbanzo, fueron más frecuentes la defoliación de plantas por Botrytis sp, secamiento de tallos y ramas por Ascochyta rabiei y amarillamiento debido a la pudrición de raíces por Fusarium sp. El ataque de A. rabiei solo fué observado en los materiales de garbanzo sembrados en Jenesano, pero no en las siembras de Surbatá. El ataque de los patógenos anotados fué más severo en Jenesano que en Surbatá debido a una mayor precipitación (990 mm/año) y a temperatura moderada (17°C). Surbatá se caracteriza por ser seca (690 mm/año) y fría con temperatura promedio de 15°C. De las siembras en Surbatá, el Programa de Leguminosas de Grano seleccionó algunos genotipos de lenteja y garbanzo por precocidad y rendimiento (Tabla 63). Estos materiales fueron afectados por Botrytis sp y Fusarium sp en menor grado lo cual está indicando que existe la posibilidad de volver a cultivar estas dos leguminosas en Boyacá.

Tabla No. 63. Genotipos de lenteja y garbanzo seleccionados por su mejor comportamiento a enfermedades en Surbatá.

Cultivo	Nombre	Comportamiento a		Grado de reacción	
		<u>Fusarium sp.</u>	<u>Botrytis sp</u>	<u>Fusarium sp.</u>	<u>Botrytis sp.</u>
Lenteja	78 S 26002	1*	5	AR	T
	Flip 84 - 147 L	1	3	AR	R
	Flip 84 - 148 L	1	3	AR	R
	Flip 84 - 49 L	3	1	R	AR
	Flip 84 - 75 L	3	1	R	AR
	Testigo (material local)	1	1	AR	AR
Garbanzo	Flip 84 - 60 C	3	3	R	R
	Flip 84 - 164 C	3	5	R	T
	Flip 81 - 293 C	5	3	T	R
	Flip 84 - 19 C	3	3	R	R
	Flip 85 - 17 C	3	3	R	R
	Flip 85 - 56	3	3	R	R
	Testigo (material local)	3	3	R	R

* De acuerdo con la escala de evaluación los valores: 1, corresponde a materiales altamente resistentes (AR); 3, resistentes (R); 5, tolerante (T); 7, susceptibles (S) y 9 altamente susceptibles (AS).

En los materiales locales de lenteja y garbanzo utilizados como testigo, también fueron atacados por Botrytis sp y Fusarium sp pero en menor grado.

DISCUSION

El severo ataque de Botrytis sp, Fusarium sp y A. rabiei observado en lenteja y garbanzo en Surbatá y Jenesano(Boyacá); están de acuerdo con Saxena et al (3) e INIA (1,2) quienes consideran que estos patógenos son los más limitantes de la producción de lenteja y garbanzo en el mundo. En Boyacá, se dejó de cultivar estas dos leguminosas por la alta incidencia de estos patógenos y no solo a la pudrición de raíces por Fusarium sp como se ha pensado.

Los genotipos promisorios de lenteja y garbanzo seleccionados en Surbatá deberán ser evaluados en otras áreas agroecológicas, con el fin de verificar su comportamiento agronómico por el cual fueron inicialmente seleccionados. Si las características de precocidad, rendimiento y menor incidencia de enfermedades se conservan, en pocos años podrían ser recuperadas las áreas que por tradición fueron cultivadoras de lenteja y garbanzo en Boyacá y podrían ser incorporadas nuevas áreas potenciales de producción en Cundinamarca, Boyacá y Santander del Sur, con las cuales se tendría una reducción parcial en los volúmenes de importación que en 1987 fueron de más de 28.000 toneladas.

La disponibilidad de genotipos de lenteja y de garbanzo con resistencia a dos o más patógenos podría ser difícil, por tanto se requiere de la evaluación de otras formas de control como son las prácticas culturales y el uso de fungicidas.

REFERENCIAS

1. Instituto de Investigación Agropecuaria-INIA. Manual Producción de lenteja. Estación Experimental La Platina, Boletín divulgativo No. 101, 78 p. Santiago, Chile. 1985.

2. _____. Manual de Producción de garbanzo. Estación Experimental La Platina, Boletín No. 102, 55 p. Santiago, Chile. 1986.
3. Saxena, M.C.; Singh, K.B. Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas. ICARDA, Aleppo-Siria. 287 p. 1984.

FRIJOL.-

ESTUDIO DEL AMARILLAMIENTO DEL FRIJOL EN MOSQUERA, CUNDINAMARCA

Jorge Velandia y Luis Eduardo Nieto

INTRODUCCION

Hace más de 5 años que en el Centro Nacional de Investigación Tibaitatá se ha venido presentando en los cultivos de frijoles volubles y arbustivos un amarillamiento y defoliación. Se desconoce la causa de este disturbio que puede afectar rendimientos en más de un 50%. En el presente trabajo se procesaron para nemátodos y hongos, muestras de raíces de plantas aparentemente sanas y enfermas con el fin de establecer posibles causas.

OBJETIVOS

Establecer la causa del amarillamiento y defoliación del frijol en predios del ICA, Centro Nacional de Investigación Tibaitatá, Mosquera, Cundinamarca.

MATERIALES Y METODOS

En Tibaitatá, lotes de frijol de las variedades Diacol Andino, L-33341-M-1 e ICA-Tundama presentaban amarillamiento y defoliación en diferentes grados. Noventa días después de la siembra se marcaron 78 plantas por variedad separadas en tres grupos de 26, así: Grado 1, plantas aparentemente sanas sin síntomas de amarillamiento; Grado 2, plantas con síntomas iniciales de amarillamiento; Grado 3, plantas con síntomas avanzados. De

cada grupo de plantas, se tomaron por separado y al azar 5 plantas y la muestra de suelo respectiva. Las muestras de raíces y suelo fueron procesadas para recuento de nemátodos. De las raíces también se hicieron siembras para hongos en el medio de cultivo PDA. Se realizaron dos muestreos con intervalo de 30 días. Al final del cultivo y de cada grupo de plantas marcadas se tomaron 5 plantas y se les determinó la producción de grano seco/planta.

RESULTADOS

Noventa días después de la siembra, se observaron los síntomas de amarillamiento y defoliación. La mayor severidad se encontró en el frijol Diacol Andino y en la línea L-33341-M-1. En la variedad ICA-Tundama, unas pocas plantas presentaban síntomas iniciales de amarillamiento (Grado 2) y ninguna en grado 3, por lo tanto no se consideró en el momento de marcar. Treinta días más tarde, los síntomas de amarillamiento se habían generalizado en los tres materiales de frijol.

En las muestras de suelo y raíces se encontraron principalmente nemátodos del género Pratylenchus sp. De los trozos de raíces sembrados en PDA, se aisló Fusarium sp y en algunos casos Rhizoctonia sp.

El análisis de nemátodos a los 90 y 120 días después de la siembra, mostraron mayores poblaciones de Pratylenchus sp en las muestras de suelo que de raíces (Tabla 64). El resultado parece ilógico porque la alimentación y reproducción de este nemátodo se sucede dentro de la raíz y no fuera de ésta.

Las poblaciones de Pratylenchus sp en raíces de plantas de las variedades Diacol Andino e ICA-Tundama no aumentaron con la edad del cultivo, por el contrario, en raíces de L-33341-M-1 las poblaciones del nemátodo se disminuyeron con la edad de la planta, posiblemente por tratarse de un material más precoz. Esto indica que con la maduración de las plantas, los nemátodos salieron de la raíz, razón por la cual las mayores poblaciones de Pratylenchus spp fueron encontradas en el suelo.

Tabla No. 64. Poblaciones de Pratylenchus sp encontradas en tres materiales de frijol arbustivo.

Variedades	Descripción de los síntomas	Peso de raíces (g)	Poblaciones de <u>Pratylenchus</u> sp en				Promedio de producción (g/planta)
			Raíces		Suelo		
			90 días	120 días	90 días	120 días	
Diacol andino -33341-M1 ICA-Tundama	Sin amarillamiento	2,6	128,8	100,0	180,0	315,0	16,5
	Síntomas iniciales sin amarillamiento	3,7	109,7	170,0	146,0	313,3	3,5
	Síntomas avanzados de amarillamiento	3,8	118,3	127,5	285,0	508,0	--
	Sin amarillamiento	2,8	126,0	71,0	110,0	310,0	19,9
	Síntomas iniciales de amarillamiento	2,6	196,0	60,6	83,0	117,0	6,2
	Síntomas avanzados de amarillamiento	2,2	66,0	60,0	90,0	132,0	2,5
	Sin amarillamiento	3,2	75,4	77,0	138,0	130,0	--
	Síntomas iniciales de amarillamiento	3,6	70,7	101,8	97,0	162,0	--
	Síntomas avanzados de amarillamiento	3,3	--	432,0	--	150,0	--

No se observaron diferencias marcadas en el peso de raíces entre y dentro de las variedades de frijol con diferentes grados de amarillamiento como sí sucedió con el promedio de producción de grano/planta, lo que muestra que posiblemente los nemátodos no son la causa primaria del problema. Esta posibilidad no se descarta del todo puesto que puede haber algún sinergismo con Fusarium sp.

DISCUSION

Por la inconsistencia de los resultados (Tabla 64), fué difícil establecer relación clara de Pratylenchus sp con los síntomas de amarillamiento, y su acción directa en peso de raíces y producción en las variedades de frijol estudiadas.

Posiblemente Fusarium sp no esté directamente relacionado con este problema porque no siempre las plantas con síntomas avanzados de amarillamiento y defoliación presentaban afecciones en la raíz y de presentarse la severidad del daño de la raíz no era lo suficiente como para que la planta se encontrara en estado avanzado de deterioro.

En un futuro los trabajos deberán estar orientados a establecer el posible sinergismo de Pratylenchus sp y de Fusarium sp en el amarillamiento del frijol.

EVALUACION DE DIEZ VARIEDADES Y/O LINEAS DE FRIJOL POR RESISTENCIA A PUDRICIONES RADICULARES

Omar Guerrero Guerrero

El cultivo del frijol en el Departamento de Nariño es quizás el de mayor importancia después de la papa. Se cultivan alrededor de 25.00 ha/año, de las cuales, los municipios de Pasto, Ipiales, Funes, Puerres y Córdoba son los mayores productores de frijol asociado con maíz, en donde 15.000 familias aproximadamente se dedican a la producción de esta leguminosa.

Las zonas de producción de frijol de los municipios de Puerres, Córdoba e Ipiales, principalmente, están cada día más afectadas por problemas de marchitamiento causado por el hongo Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli, cubriendo un 40% del área y con una intensidad de ataque que oscila entre 5-100%, al punto de que muchos agricultores del municipio de Puerres principalmente, han dejado de cultivar frijol por no existir un control para esta enfermedad.

Probablemente, el mejor control de la enfermedad sea el genético y por lo tanto, se iniciaron estudios tendientes a evaluar el material de frijol regional y germoplasma del ICA con el propósito de obtener variedades resistentes a este patógeno y con características agronómicas aceptadas por el agricultor para una fácil comercialización.

MATERIALES Y METODOS

En un lote naturalmente infestado por F. oxysporum f. sp. phaseoli del municipio de Puerres se llevó a cabo un experimento en el cual se evaluaron diez variedades y/o líneas de frijol, tratando la semilla antes de la siembra, con cuatro fungicidas. Se empleó un diseño de parcelas divididas con diez tratamientos (variedades), seis subtratamientos (fungicidas) y tres repeticiones.

El tamaño de cada subparcela fué de 1 surco de 5 m de largo para seis sitios de siembra.

La densidad de siembra por sitio fué de tres semillas de maíz de la variedad regional Morocho Blanco por dos semillas de frijol. La distancia entre sitios fué de 1 m en cuadro. Un mes después de la emergencia se fertilizó con la fórmula 13-26-6 en dosis de 300 kg/ha aplicado en corono alrededor de las plantas.

Inmediatamente después de la época de floración se evaluó el porcentaje de marchitamiento en cada uno de los tratamientos. En la época de cosecha se cuantificó la producción de frijol seco en cada subparcela.

RESULTADOS

En general todos los materiales de frijol evaluados tuvieron una emergencia aceptable y no presentaron diferencias estadísticas significativas entre ellos como tampoco entre las aplicaciones de los fungicidas en estudio (Tabla 65).

Respecto al porcentaje de marchitamiento se obtuvo mayor número de plantas con este síntoma en las variedades Mortiño Rojo, Mortiño M-1 y Frijoli - ca 0-3,2 con diferencias estadísticas con los demás materiales. No se encontraron diferencias estadísticas entre los fungicidas (Tabla 66).

Sin embargo, por la desuniforme distribución del inóculo en el suelo lo más probable es que hubo escape a la infección de las variedades evaluadas. Es conveniente continuar evaluando estos materiales de frijol en terrenos con mayor uniformidad de inóculo y también bajo condiciones de invernadero.

Se obtuvieron los mejores rendimientos con el material TIB 3042 con producciones de 1.352 kg/ha en el subtratamiento testigo. Hubo diferencias significativas en producción entre las líneas TIB 3042 y los materiales Liborino alargado; L-20902-m; Hoster; Mortiño Rojo y Mortiño M-1 (Tabla 67).

No hubo diferencias estadísticas en los subtratamientos, o sea, en la actividad de los fungicidas evaluados en tratamiento a la semilla.

La baja producción de algunos materiales como Mortino M-1, Mortiño rojo, Hoster, L-20902-m, Liborino alargado, se debió posiblemente a la poca adaptación a las condiciones del municipio de puerres.

El comportamiento de la línea TIB.3042 fué satisfactorio, sin embargo, no se puede concluir aún, que tenga resistencia a F. oxysporum en condiciones de campo y se debe continuar investigando este material para determinar su comportamiento frente a este patógeno.

Tabla No. 65. Porcentaje promedio de emergencia de diez variedades y líneas de frijol son seis tratamientos a la semilla.

Variedad ó Línea	Topsin	Benlate	Vitavax	Difolatan	Benlate + Vitavax	Testigo
1. Mortiño rojo	77	89	83	89	66	77
2. Conejo	100	89	83	83	100	89
3. Hoster	94	89	94	89	83	78
4. Liborino alargado	94	83	100	94	89	83
5. Mortiño M-1	77	94	100	100	89	94
6. ZAV 13	100	89	100	100	89	77
7. L-20902-m	83	100	89	94	78	89
8. 12709 x 12488	83	100	83	89	94	72
9. TIB. 3042	100	100	100	94	83	100
10. Frijolica 0-3,2	89	94	94	89	100	94

Tabla No. 66. Porcentaje promedio de marchitamiento de diez variedades y líneas de frijol con seis tratamientos a la semilla.

Variedad y/o línea	Topsin-M	Benlate	Vitavax	Difolatan	Benlate + Vitavax	Testigo
1. Mortiño rojo	0	10	14	0	9	13
2. Conejo	0	7	0	10	0	0
3. Hoster	0	0	0	0	0	0
4. Liborino alargado	0	7	0	0	0	0
5. Mortiño M-1	28	0	78	50	32	44
6. ZAV 13	0	23	15	5	7	5
7. L-20902-m	0	0	5	5	5	5
8. 12709- x 12488	0	0	0	0	0	0
9. TIB. 3042	0	0	0	0	0	0
10. Frijolica 0-3,2	30	55	44	47	50	44

Tabla No. 67. Producción promedio en kg/ha de diez materiales de frijol voluble con seis tratamientos a la semilla.

Variedad y/o línea	Topsin-M	Benlate	Vitavax	Di folatan	Benlate + Vitavax	Testigo
1. Mortiño rojo	182	134	194	214	88	102
2. Conejo	1.282	858	750	778	1.030	960
3. Hoster	174	190	122	192	176	186
4. Liborino alargado	210	228	554	494	202	306
5. Mortiño M-1	48	164	134	102	130	78
6. ZAV 13	556	574	526	772	526	666
7. L-20902-m	640	306	52	156	76	156
8. 12709 x 12488	894	688	502	716	494	324
9. TIB. 3042	1.398	1.252	1.420	1.228	854	1.352
10. Frijolica 0-3,2	382	994	824	958	1.022	838

CAUPI.-

INVENTARIO DE ORGANISMOS FUNGOSOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN CAUPI

Jairo A. Osorio

INTRODUCCION

Este proyecto fué iniciado en 1984 y se suspendió a mediados de 1985. La mayor parte de la información se encuentra ya obtenida, sin embargo durante 1988 b se presentó un ataque de antracnosis, enfermedad que no había sido descrita en nuestro inventario debido a su reciente introducción al país.

OBJETIVO

Identificar principales enfermedades fungosas del caupí.

MATERIALES Y METODOS

Se tomaron muestras de semilla de diferentes genotipos del ICA y se estudiaron en condiciones de laboratorio y de invernadero para conocer el nivel de infección y la incidencia de plántulas con ataque de antracnosis. Muestras de 400 semillas se incubaron en cámara húmeda por 4 días y luego se observaron para determinar la presencia de estructuras fungosas. En germinadores de arena, se sembraron muestras de 400 semillas de cada variedad para observar su germinación y el desarrollo de síntomas de antracnosis.

Debido a una severa infección por antracnosis en una de las variedades evaluadas, se procedió a estudiar el efecto del tratamiento a la semilla sobre la incidencia de la enfermedad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis de laboratorio permitieron determinar la existencia de altos niveles de infección de semilla de Licatur-1 con el hongo Colletotrichum (posiblemente de la especie dematium), causante de antracnosis del caupí en varios países productores. La morfología de los acérvulos y las conidias es típica de la especie dematium, sin embargo se necesitaría confirmar.

En plantas de dos a tres semanas de edad se comienzan a desarrollar pequeñas lesiones en la parte inferior del tallo, las cuales rápidamente se convierten en los característicos chancros que distinguen a la antracnosis en caupí. Debido a la presencia de estos chancros, la planta se torna clorótica, se marchita, y finalmente se vuelca por la pérdida de resistencia física del tallo. En condiciones de alta humedad se desarrollan grandes cantidades de acérvulos del hongo causal sobre los tejidos del centro de los chancros.

En las Tablas 68 y 69 se presenta la información relacionada con la incidencia de antracnosis en varios genotipos de caupí, y con el efecto de Benomyl aplicado a la semilla de Licatur-1 en la incidencia de la enfermedad. Los resultados indican claramente que la enfermedad afecta a casi todos los genotipos, aunque solo es severo su ataque a Licatur-1 y Selección Palmira. En estos ensayos, los niveles de infección de la semilla fueron muy comparables con los porcentajes de incidencia de antracnosis en plantas de 3-4 semanas de edad, indicando una alta tasa de transmisión de la enfermedad a través de la semilla infectada. Observaciones a nivel de campo durante 1988b indicaron la ocurrencia de 25% de incidencia de mortalidad de plantas por ataque de antracnosis en la variedad Licatur-1 a los 12 días de la emergencia; posiblemente la menor incidencia del ataque en condiciones de suelo pesado tenga alguna relación con la posible localización de la infección en los tejidos externos de la semilla.

En la Tabla 69 se observa el drástico efecto del tratamiento de la semilla con el fungicida Benomyl sobre el nivel de infección medido después de

Tabla No. 68. Incidencia de Colletotrichum pos. dematium en semilla de varios genotipos de caupí, Turipaná 1988.

Genotipo	% semilla infectada	% antracnosis ^a
ICA Sinú	2,9	0,5
Licatur-1	91,0	88,8
Licatur-2	3,6	0,3
Licatur-3	0,0	0,0
Licatur-4	1,0	0,0
Licatur-5	4,1	0,0
Licatur-6	6,0	0,3
Selección Palmira	30,0	20,3

^a. Presencia de chancros en el tallo (desde el nivel del suelo hasta la inserción de la primera ramificación).

Tabla No. 69. Efecto del tratamiento de la semilla con Benomyl (350 g/100 kilos) en la incidencia de antracnosis en plantas de caupí de 20 días de edad, Turipaná 1988.

Variiedad	Benomyl	% Semilla infectada	% Emergencia	% Antracnosis
Licatur-1 ^a	no	33,2	79,3	21,5
Licatur-1 ^b	no	89,1	87,5	61,3
Licatur-1 ^b	si	5,0	89,0	1,8
Licatur-1 ^a	si	5,8	81,3	3,5

^a. Semilla producida en 1987A

^b. Semilla producida en 1988A

4 días de incubación en cámara húmeda, y sobre la incidencia de antracnosis en plantas de 3 semanas de edad. Claramente, la semilla producida en 1987A presentó menor porcentaje de infección que la semilla producida en 1988A, en ausencia de tratamiento fungicida. Cuando se aplicó fungicida a la semilla, tanto la infección de la semilla como la incidencia de antracnosis se redujo significativamente en ambos lotes de semilla. Estos resultados preliminares indican claramente que en casos de infección de semilla de caupí con Colletotrichum pos. dematium, lo cual parece ser una situación común en la zona (o al menos en los materiales del ICA), se puede optar por tratar la semilla con Banomyl en dosis de 350 gramos por 100 kilogramos de semilla. Queda pendiente por estudiar el proceso de infección de la semilla a partir de la infección del tallo y de las vainas.

OLEAGINOSAS.-

PALMA AFRICANA.-

MARCHITEZ SORPRESIVA DE LA PALMA AFRICANA. ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL AGENTE CAUSAL

Luz Marina Rico de Cujá

INTRODUCCION

Aunque existen varios estudios sobre el agente causal de la Marchitez Sorpresiva en palma africana (1,2), aún no se tiene claramente definida su verdadera identidad. Por la prevalencia de los protozoarios flagelados (3,5) en palmas con marchitez, se presume que estos sean los organismos causantes. Por tanto conviene estudiar la verdadera identidad de la enfermedad.

Experimento. Evaluación de la longevidad de protozoarios en raíces de palmas.

OBJETIVOS

1. Evaluar la longevidad de los protozoarios en raíces de palma extraídas.
2. Determinar el tiempo en que se pueden observar al microscopio después de ser extraídas muestras de raíces.

MATERIALES Y METODOS

Bajo condiciones de laboratorio del CNI Tibaitatá, con material de raíces de palma con síntomas de marchitez procedente de los Llanos Orientales, se evaluó la longevidad de protozoos en raíces sometidas a una temperatura promedio de 4°C y de 10°C. Para el efecto se organizaron 10 grupos, cada uno compuesto de varias raíces de 20 cm de largo aproximadamente. Antes de someterlas al tratamiento arriba anunciado, se lavaron en agua corriente para eliminarle el suelo que tenían alrededor. Con el propósito de que conservaran la humedad, cada grupo se envolvió en papel periódico humedecido y se guardó en bolsa plástica, la cual estuvo herméticamente cerrada y solo se abría para hacer el corte correspondiente.

Se efectuaron lecturas dos veces al día, una de las primeras horas de la mañana y la otra en la tarde. De una parte de cada grupo se extraían dos gotas (4), se observaban bajo el microscopio de fase para evaluar presencia de protozoos, movilidad y forma más común encontrada.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la evaluación, se realizó un promedio de 11 lecturas por grupo. El tiempo transcurrido entre una lectura y la siguiente fué de seis y de dieciseis horas respectivamente. Los protozoos pudieron ser observados al microscopio hasta 16 días después de tomar las muestras en el campo. Además su comportamiento fué semejante en las dos temperaturas estudiadas.

La forma alargada fué la más común aunque también se observaron formas redondeadas. Después del cuarto día de iniciado el estudio los flagelados empezaron a perder su movimiento.

Es de anotar que al examinar el jugo procedente de una misma raíz, en algunas ocasiones se detectó presencia de protozoos mientras que en otras había ausencia de ellos (Tabla 70). Esto demuestra que en un momento determinado raíces procedentes de la misma palma pueden o no presentar protozoos, obligando la observación de varias muestras antes de emitir diagnóstico negativo.

Con estos estudios preliminares, se sugiere la necesidad de establecer escalas que ayuden a evaluar la cantidad de protozoos, estado más común, así como también la movilidad de las formas alargadas.

Tabla No. 70. Comportamiento de los protozoos en raíces de palma africana con síntomas avanzados de marchitez. 1988A.

Factores Evaluados ^{1/}	Comportamiento
Protozoos observables	Hasta los 16 días.
Pérdida movimiento	Después de 4 días.
Frecuencia de observación	Intermitente
Forma más común	Alargada

^{1/} Tomado de 10 muestras

AGRADECIMIENTOS

A la Bióloga Mabilia Oicatá de la Sección de Oleaginosas perennes del CRI La Libertad por la recolección del parte del material evaluado.

A la Bióloga Fanny Alvañil de Fedepalma, por la recolección de parte del material evaluado.

REFERENCIAS

1. Dollet, M. et G. López. 1978. Etude sur le association de protozoaires flagelles a la marchitez sorpresiva du palmer a huile en Amerique du Sud. *Oleagineux*, 33(5): 209-217.
2. Dollet, M.; G. López; P.H. Genty et J.L. Dzido. 1979. Recherches actuelles d L'I.R.H.O. Sur les deperissements du cocotier et du palmier a huile en Amerique du sur, associes aux protozoaires flagelles intraphloemiques Phytomonas. *Oleagineux*. 34(10):449-452.
3. McCoy, R.E.; G. Martínez. 1982. Phytomonas staheli associated with coconut and oil palm diseases in Colombia. *Plant Disease* 66(8) : 675-677.
4. Norris, R.C. and R.E. McCoy. 1982. Collection of palm samples for electron microscopic examination. AREC. Fort Lauderdale USA. Research Report, FL 82: 4-6 p.
5. Urueta S., E.J. 1987. Investigaciones sobre la Marchitez Sorpresiva de la palma africana en los Llanos Orientales de Colombia. *Sociedad de Ingenieros Agrónomos del Llano*. 4(1-2): 4.

RELACION ENTRE LA MANIFESTACION DE SINTOMAS DE MARCHITEZ CON LA
PRESENCIA DE PROTOZOARIOS FLAGELADOS

Luz Marina Rico de Cujá

OBJETIVOS

Correlacionar la presencia de protozoarios flagelados en raices de palmas con síntomas de marchitez inicial, intermedia y avanzada.

MATERIALES Y METODOS

Conjuntamente con la bióloga Mabilia Oicatá del Programa de Oleaginosas Perennes del CRI La Libertad, en la plantación Palmar del Llano (Municipio de Acacías, Meta), se inició el experimento. Se marcaron y se muestrearon periódicamente raíces de 2 palmas aparentemente sospechosas de tener marchitez, 5 palmas con síntomas iniciales, 4 con síntomas intermedios y 5 con los síntomas avanzados de la enfermedad.

Síntomas sospechosos: Se consideraron palmas sospechosas, aquellas que en el momento de marcarlas presentaron un foliolo en cualquiera de los tres tercios, el ápice necrosado y la base del mismo de color amarillo bronceado.

Síntomas iniciales: Palmas con síntomas iniciales, aquellas donde se encontraron una o más hojas con varios foliolos con el ápice necrosado y la parte basal de los mismos bronceada. También puede presentarse en la punta de una ó más hojas, los foliolos necrosados y la parte basal de los mismos bronceados. Tanto racimos como flechas y el aspecto general de la planta normales.

Síntomas Intermedios: Todas las hojas o alguna parte de ellas de la primera, segunda o tercera corona de abajo hacia arriba, con la punta de los foliolos necrosados y la base de los mismos bronceados. Las hojas del cogollo y la flecha aparentemente sanas. Los racimos ya han perdido algo el lustro.

Síntomas Avanzados: Todas las hojas de la primera, segunda o tercera corona de abajo hacia arriba completamente necrosadas. Las hojas del cogollo pueden estar verdes. La flecha caída y puede tener pudrición. Racimo con pudrición o seco.

Ya en el laboratorio de cada palma muestreada, se sacaron al azar diez muestras y a cada una se le extrajeron dos gotas de jugo (1) observándolas al microscopio de fase, para determinar presencia de protozoos, forma y movimiento de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Hasta el presente se ha logrado realizar tres muestreos de raíces en las palmas marcadas. Solo se ha detectado presencia de protozoarios en aquellas palmas clasificadas con síntomas intermedios y avanzados. Tanto para palmas con síntomas intermedios como en las de síntomas avanzados, no fué prevalente la presencia de los protozoos en cada una de las diez raíces evaluadas por muestreo (Tabla 71), así como tampoco en la forma ni en la movilidad de los estados alargados. Igualmente no se ha notado ningún avance de los síntomas externos a los descritos cuando las palmas fueron marcadas. Además, hay inconsistencia en el número de raíces positivas a fitomonas. Para algunas palmas con síntomas intermedios a medida en que se sucede el número de muestreos, parece que se incrementará el número de raíces positivas tal como ocurre en la palma No. 72. En las otras la regla no se cumple, tal como se puede observar en las palmas Nos. 78 y 79. En palmas con síntomas avanzados de la enfermedad, no siempre el número de raíces positivas fué de 10. Sin embargo, fué necesario erradicar algunas de ellas como medida preventiva para eliminar fuentes de infección.

De otra parte, en el primer muestreo se examinó al microscopio jugo de flechas procedentes de las palmas Nos. 35 y 71 con síntomas avanzados de marchitez. No obstante, en ningún momento se pudo detectar la presencia de los protozoarios.

Debido a que la presencia de protozoarios en los muestreos hasta ahora realizados, no han sido lo suficientemente claros, se considera prioritaria la evaluación de métodos de diagnóstico sensibles.

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Agrónomo Manuel Vicente Riveros Gerente de Palmar del Llano, por permitir la realización del estudio en la plantación, e Ing. Agrónomo Alfonso Manrique por facilitar y colaborar en todo lo relacionado con la marcación de palmas y toma de muestras.

Tabla No. 71. Presencia de protozoarios en raices de palmas con síntomas intermedios y avanzados. 1988 B.

Palma Número	Número Muestras		
	1	2	3
	Síntomas	Intermedios:	
72	5/10 ^{1/}	7/10	10/10
78	10/10	5/10	6/10
79	10/10	3/10	4/10
83	8/10	0 ^{2/}	0
	Síntomas	Avanzados:	
35	7/10	2/10	1/10
36	10/10	-	-
38	9/10	5/10	- ^{3/}
71	1/10	-	-
138	4/10	-	-

1/ Raíces positivas a protozoos / Total raíces examinadas.

2/ No se hizo muestreo.

3/ Palma erradicada.

REFERENCIAS

1. Norris, R.C. and R.E. McCoy. 1982. Collection of palm samples for electron microscopic examination. AREC. Fort Lauderdale USA. Research Report, FL 82: 4-6 p.

ANILLO ROJO EN PALMA AFRICANA DE LOS LLANOS ORIENTALES

Luz Marina Rico de Cujía

OBJETIVOS

Identificar el agente causal de una enfermedad semejante al anillo rojo en palma africana de los Llanos Orientales.

MATERIALES Y METODOS

Al laboratorio de Fitopatología del CNI Tibaitatá fueron enviadas por la Bióloga Mabilia Oicatá de la Sección de Oleaginosas Perennes, CRI La Libertad, tejido de estipe de tres palmas provenientes de los Llanos Orientales que mostraban en el sistema vascular aparente formación de anillo marrón oscuro.

Partiendo de la posibilidad de que la afección correspondiera a "Anillo Rojo", se tomó tejido del área con los síntomas descritos y de las zonas adyacentes. Las muestras se procesaron siguiendo el método de extracción de nemátodos filiformes mediante filtros de algodón (1). La detección o no de nemátodos semejantes a Rhadinaphelenchus cocophilus daría en forma clara y precisa la pauta para determinar la presencia de la enfermedad en la zona.

RESULTADOS Y DISCUSION

Una de las tres palmas recibidas para el diagnóstico, mostró alta población de larvas y algunas hembras adultas que por sus características morfológicas se parecieron al nemátodo Rhadinaphelenchus cocophilus, el cual es causante de la enfermedad anillo rojo en cocotero.

Este dato preliminar sugiere que la afección está pasando a palma africana también en la zona de los Llanos Orientales, lo cual ya ha sido registrado en otras áreas del país (2). Por tanto, sería conveniente realizar

un reconocimiento detallado de la incidencia de la enfermedad para establecer su verdadera sintomatología. La relación con el anillo rojo del cocotero y su distribución. Es posible que actualmente la enfermedad solo esté presente en pequeños focos factibles de erradicar.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Luis Eduardo Nieto P., de la Sección de Fitopatología del CNI Ti-baitatá por su ayuda en la clasificación taxonómica del nemátodo.

REFERENCIAS

1. Dees, J.E.; R. Barriga; L.E. Nieto y O. Guerrero. 1986. Técnicas nematológicas para trabajos con el nemátodo quiste de la papa. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Subgerencia de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Sección Programa de Fitopatología. p 30-32 (Manual de Asistencia Técnica No. 33).
2. Varón de Agudelo, F. y G. Granada. 1986. Anillo Rojo de la Palma Africana, Ascolfi-Infoma, 12: 4-26.

CANOLA.-

RECONOCIMIENTO DE ENFERMEDADES EN CANOLA

Jorge Velandia

INTRODUCCION

Los productores de grasas para consumo humano, se han interesado por la introducción y fomento de la canola en zonas frías de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño con el fin de incrementar la producción de aceite y reducir las importaciones que son de más de 26.000 ton/año. Con el fin de disponer de un registro de problemas patológicos en canola, se realizó un reconocimiento.

OBJETIVO

Reconocimiento de enfermedades en el cultivo de la canola.

MATERIALES Y METODOS

Con el fin de llevar un registro de enfermedades en canola se visitaron cultivos de las variedades Tobin y Western localizados en los municipios de Mosquera y Subachoque, Cundinamarca.

RESULTADOS

En la Tabla 72 se presenta la relación de enfermedades observadas en cultivos de canola de las variedades Tobin y Western. De estas enfermedades, la mancha negra causada por Alternaria sp fué la más frecuente siendo a la vez su incidencia más severa en la variedad Tobin que Western. El ataque de Peronospora parasítica también es frecuente pero con menor severidad que Alternaria sp. Los mayores ataques de Oidium sp coincidieron con cultivos afectados por sequía. Los ataques de Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis sp y Albugo candida fueron observados en pocas plantas dispersas por el cultivo.

DISCUSION

De las enfermedades fungosas observadas en canola, la mancha negra causada por Alternaria sp es la más severa y puede ser la enfermedad más limitante de este cultivo en un futuro. Es la enfermedad de mayor importancia económica en Canadá (2) y Alemania (1), razón por la cual se requiere la iniciación de trabajos de control genético, cultural y químico si se piensa fomentar el cultivo.

Este reconocimiento se deberá continuar con el fin de disponer de una información más amplia acerca de otras enfermedades causadas por otros grupos de patógenos como bacterias, virus y nemátodos.

Tabla No. 72. Reconocimiento de enfermedades en el cultivo de la canola en Cundinamarca.

Nombre de la Enfermedad	Agente Causal	Variedades	
		Tobin	Western
Mancha negra de las hojas	<u>Alternaria</u> sp.	+	+
Pudrición del tallo	<u>Sclerotinia sclerotiorum</u>	+	+
Moho gris	<u>Botrytis</u> sp.	+	+
Mildeo polvoso (Cenicilla)	<u>Oidium</u> sp.	+	+
Roya Blanca	<u>Albugo candida</u>	+	-
Mildeo Velloso	<u>Peronospora parasítica</u>	+	+

* Presencia (+) o Ausencia (-) de la enfermedad.

REFERENCIAS

1. Shering Sportak. 1987. Disease control in oil seed rape. Nottingham, Alemania. Schering Agriculture, 8 p.
2. Ward, J.T.; Basford, W.D.; Hawkins, J.H.; Holliday, I.M. Oil seed rape. Norwich, Farming Press, 1985. 289 p.

EVALUACION DE FUNGICIDAS POR SU EFICIENCIA EN EL CONTROL DE Alternaria sp. EN CANOLA

Jorge Velandia

INTRODUCCION

Desde hace 3 años la empresa privada se interesó por la introducción y fomento de la canola en las zonas frías de Cundinamarca, Boyacá y Narifio con

el fin de fomentar la producción de aceite y sustituir importaciones por más de 26.000 ton/año. Hasta el momento, el fomento del cultivo no ha dado los resultados esperados por el desconocimiento de los limitantes que puedan influir en la producción como son las enfermedades y entre estas la mancha negra causada por Alternaria sp.

OBJETIVO

Evaluar fungicidas para el control de Alternaria sp.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el municipio de Cajicá, departamento de Cundinamarca, utilizando un cultivo comercial de canola conformado por una mezcla de las variedades Tobin y Western. Seis fungicidas (Tabla 73), utilizados en dosis comerciales fueron evaluados por su eficiencia en el control de Alternaria sp. Se empleó el diseño experimental de bloques al azar con seis tratamientos, un testigo y cuatro repeticiones; parcelas de 2,4 m de ancho y 4,4 m de largo. Entre parcelas y bloques se dejó una distancia de 0,5 y 1 m respectivamente.

En el momento de la aplicación se hicieron lecturas de severidad de la enfermedad utilizando la escala de Horsfall y Barrat (1) y entre aplicaciones se dejaron 3 semanas. Para la cosecha se tomó un área central de 1,6 x 3,0 m (4,8 m²), se contó el número de plantas a cosechar y rendimiento de grano seco. A los datos se les practicó análisis de varianza y prueba Duncan.

RESULTADOS

En los primeros sesenta días de sembrado, las condiciones ambientales fueron adversas para el cultivo y desarrollo de la enfermedad, observándose marchitamiento de plantas por falta de agua. El período de floración y formación de sílicuas coincidió con épocas de lluvias favoreciendo el ataque de Alternaria sp. Se realizaron tres aplicaciones registrando los

Tabla No. 73. Selección de fungicidas en el control de Alternaria spp en el cultivo de Canola.

Fungicidas	Nombre Técnico	Dosis en g/l	Severidad de la enfermedad	Número de plantas cosechadas	Rendimiento de grano seco g/4,8 m ²	Incremento en rendimiento(%)
Rovral	Iprodione	1,5	45,0 d	227,0	877,7 a	54,6
Brestanid	Tri fenilhidróxido de estaño	1 ml	55,0 c	240,0	825,7 a	45,3
Bravo 500	Clorotalonil	2 ml	65,0 b	242,0	578,5 b	1,5
Orthocide	Captan	2,25	72,5 b	225,3	637,7 b	12,2
Benlate	Benomil	0,5	72,5 b	254,2	514,5 b	9,5
Dithane M-45	Mancozeb	2,5	75,0 b	242,0	666,0 b	17,2
Testigo	-	-	90,0 a	251,2	567,7 b	0,0

resultados que se presentan en la Tabla 73. El análisis de varianza mostró que los fungicidas influyeron significativamente en el control de la enfermedad y en el rendimiento. El mejor control se dió con Trifenilhidróxido de estaño y con Iprodione, siendo estadísticamente iguales entre sí y significativamente diferentes de Mancozeb,, Clorotalonil, Captan y Benomil. Con estos cuatro fungicidas y el testigo, las diferencias en control fueron diferentes al 5%.

El número de plantas cosechadas fué igual entre los tratamientos y el testigo, lo cual muestra que las diferencias en rendimiento se deben a la enfermedad. El mejor rendimiento se obtuvo con Trifenilhidróxido de estaño y con Iprodione que con Mancozeb, Clorotalonil, Captan, Benomil y el testigo siendo diferentes al 5%. Con Trifenilhidróxido de estaño e Iprodione el rendimiento fué del 45 y 54% más que el testigo.

De los fungicidas evaluados, Benomil fué el menos eficiente para control de Alternaria. El análisis económico de los resultados mostró que el costo de control de Alternaria es más económico con Trifenilhidróxido de estaño, Mancozeb y Captan con un costo de 18.000; 8.100 y 8.100 pesos/ha respectivamente y un ingreso total de 223.626; 180.362 y 172.705 pesos/ha con una retribución neta de 2,88; 2,29 y 1,34 respectivamente (Tabla 74). Con clorotalonil, Benomil, Captan el control es antieconómico, por tanto no se recomiendan con Mancozeb, el margen de utilidad podría mejorarse reduciendo intervalos de aplicación.

DISCUSION

Los resultados de la Tabla 73 indican que Alternaria (posiblemente A. brassicae) es un patógeno de importancia económica en el cultivo de canola confirmando así observaciones anteriores de campo (4). En países como Canadá, las pérdidas de canola por ataque de A. brassicae y A. brassicicola son hasta del 50% cuando no se hace control químico (5) lo cual está acorde con los resultados de este experimento.

Tabla No. 74. Retribución neta del control químico de Alternaria spp en Canola.

Fungicidas	Cantidad producto gastado en (kg/ha)	Valor adicional del insumo	Beneficio bruto (\$130/kg)	Beneficio testigo	Beneficio bruto a- dicional	Retribución al insumo a- dicional *	Retribución neta
Iprodione	5,4	72.900	237.705	153.751	83.954	1,29	0,29
Tri fenilhidróxido de estaño	3,6 l	18.000	223.626	153.751	69.875	3,88	2,88
Clorotalonil	7,2 l	21.600	156.676	153.751	2.925	0,14	- 0,86
Captan	8,1	8.100	172.705	153.751	18.954	2,34	1,34
Benomil	1,8	10.800	139.339	153.751	- 14.417	- 1,33	- 2,33
Mancozeb	9,0	8.100	180.362	153.751	26.611	3,29	2,29
Testigo	-	--	153.751	153.751	0	--	--

* Retribución al insumo adicional $\frac{\text{Beneficio bruto adicional}}{\text{Valor adicional del insumo}} = \frac{\text{Beneficio costo}}{\text{Costo}}$

Las variedades comerciales de canola Tobin y Western son susceptibles a Alternaria sp y de no practicarse control químico, las semillas presentarían un alto grado de contaminación (pudrición) por este patógeno que afectaría el valor comercial de la semilla y podría reducir la cantidad y calidad de aceite extraído.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados consignados en la Tabla 73, se concluye que:

1. Alternaria spp es un patógeno de importancia económica en canola afectando rendimiento hasta un 54%, cuando no se hace control químico.
2. El mejor control de Alternaria sp y rendimiento de canola se dió con Iprodione y Trifenilhidróxido de estaño, siendo estadísticamente iguales entre sí y significativamente mejor que con Clorotalonil, Captan y Mancozeb.
3. El control de Alternaria sp es más económico con aplicaciones de Trifenilhidróxido de estaño, Mancozeb y Captan que con Iprodione.

REFERENCIAS

1. Horsfall, J.G.; Barrat, R.W. An improved grading system for measuring plant diseases. *Phytopathology* 35: 655. 1945.
2. Rhone Poulenc Agrochimie. Rovral. Lyon, Francia. Bolletín 24 p. S.F.
3. Sarassola, A.A.; Rocca de Sarasola, M.A. Fitopatología; Curso Moderno. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1975. Tomo II. 361 p.
4. Velandia, J. Registro de enfermedades observadas en cultivos de canola (Brassica napus y B. campestris) del departamento de Cundinamarca. *Ascolfi Informa* V. 14 No. 1: 2-4. 1988.
5. Ward, J.T.; Basford, W.D.; Hawkins, H.J.; Holliday, I.M. Oil seed rape. Norwich, Farming Press, 1985. 289 p.

TUBEROSAS.-

PAPA.-

EVALUACION DE MATERIALES DE PAPA POR RESISTENCIA A Verticillium albo-atrum

Luis Eduardo Nieto

INTRODUCCION - ANTECEDENTES

Los primeros trabajos relacionados con este proyecto demostraron que la madurez prematura o marchitez de la papa causada por los hongos Verticillium albo-atrum y V. dahliae estaba distribuida en todas las zonas productoras de papa en Colombia. Fué reconocida como el principal problema para investigación en papa. Los primeros trabajos permitieron caracterizar los agentes causales y los síntomas de la enfermedad, luego se establecieron algunas formas de transmisión y se estandarizó un método para evaluación de resistencia. En 1987 se comprobó que V. dahliae era de poca importancia económica y que en el país había buenas fuentes de resistencia, en consecuencia, durante 1988 la investigación se orientó a la búsqueda de medidas de control para V. albo-atrum.

Los resultados de este proyecto en los años anteriores, indicaron que las 130 introducciones de la Colección Central Colombiana de Papa probados por su resistencia a V. albo-atrum en condiciones de invernadero presentaron síntomas de marchitez. Las variedades Parada Pastusa e ICA Tequendama y tres introducciones desarrollaron los síntomas en forma más lenta que los demás materiales probados, algunos de los cuales probados en condiciones de campo presentaron síntomas de marchitez, pero dieron rendimientos entre 1,5 y 3,0 kg/planta, esto podría interpretarse como una reacción de tolerancia que se debe confirmar.

OBJETIVO

Seleccionar materiales de papa resistentes o tolerantes a V. albo-atrum.

MATERIALES Y METODOS

Prueba de invernadero.

Se empleó el método de inoculación de sumergir las raíces de brotes de tubérculos de papa enraizados en arena en una suspensión de conidias de alrededor de 500.000 conidias de V. albo-atrum por mililitro. Se probaron 70 introducciones de la CCC, inoculando 8 plantas de cada material. Se dejaron 8 plántulas como testigos. Los brotes se sembraron en materos de 2 litros de capacidad conteniendo suelo libre de patógenos. Después de 4 semanas se registró la altura de las plantas y el número de hojas sanas, amarillas o secas, cada 7 días. Al final del cultivo, se calculó el índice de marchitez (I.M.), así:

$$\text{I.M.} = \frac{\text{Número de hojas afectadas}}{\text{Total de hojas}} \times 100$$

Finalmente los I.M. de cada lectura, se correlacionaron en función del tiempo para compararlos gráficamente y sacar conclusiones.

Evaluación de resistencia en campo.

En un lote altamente infestado de V. albo-atrum se sembraron 109 introducciones de la CCC de papa. De cada material se sembraron 5 tubérculos semillales en surcos de 3 m (60 cm entre plantas). A partir de los 80 días se calificó el porcentaje de follaje amarillo o seco planta a planta.

Las prácticas agronómicas y el control de plagas y enfermedades foliares fueron las normales del cultivo.

RESULTADOS

Prueba de invernadero.

Con ligeras diferencias en el tiempo en que se desarrolló la enfermedad, casi todos los materiales inoculados presentaron síntomas típicos de marchi-

tez por Verticillium. La diferencia en tiempo entre los que murieron primero (posiblemente precoces) y los que murieron más tarde fué de más de 4 semanas. Posiblemente los últimos son materiales tardíos en los cuales la reacción de Verticillium es más lenta. Desafortunadamente no se conoce el período vegetativo de dichas introducciones.

La Tabla 75 muestra ejemplos de los índices de marchitez que presentaron algunos materiales. Resalta la reacción de alta susceptibilidad de las Introducciones Nos. 646 y 801 que tuvieron una diferencia del 100% entre plantas inoculadas y no inoculadas, lo que demuestra una excelente sanidad de la semilla empleada y alta eficiencia del método de inoculación, sin embargo, otros materiales tales como las Introducciones 4901 y 4903 mostraron muy poca diferencia, debido a posible contaminación de la semilla por virus y hongos vasculares y a la presencia de un amarillamiento posiblemente fisiológico, especialmente en los materiales tardíos. Esto dificultó la interpretación de resultados, por lo tanto no se puede afirmar que dichos materiales sean susceptibles. Es posible que aumentando el tamaño de los materos, se reduzca el amarillamiento fisiológico y los resultados sean más claros.

Evaluación de resistencia en condiciones de campo.

Los resultados se presentan en la Tabla 76. Se observó que algunos materiales tales como los números 646, 747, 801 entre otros, a los 100 días presentaban más del 90% del follaje marchito, es decir fueron altamente susceptibles, mientras otros 308, 4194, 4952, 4958 a los 154 días aún presentaban follaje verde sin síntomas de marchitez y al igual que el año anterior, desarrollaron un follaje muy grande, por lo tanto, si el Programa de Mejoramiento lo considera importante, en el futuro se deberá ajustar la metodología de evaluación, posiblemente sembrando los materiales en un lote libre del patógeno, con el fin de comparar las dos situaciones.

Aún cuando el carácter rendimiento es específico de cada introducción de papa, nuevamente se obtuvo que los materiales tardíos que no presentaron síntomas típicos tuvieron menor rendimiento, mientras que algunos materiales precoces con reacción de alta susceptibilidad produjeron hasta 2 kg/planta.

Tabla No. 76. Porcentajes de amarillamiento y/o marchitez de materiales de la CCC de papa sembrados en un suelo infestado de V. albo-atrum (1988 A).

Introducciones	Amarillamiento y/o Marchitez % por semanas				
	12	15	17	20	22
646	20	90	100	--	
747	1	90	100	--	
824	17	90	100	--	
825	30	90	100	--	
854-1	20	90	100	--	
855	7	90	100	--	
1254	6	90	95	100	--
4166	1	30	50	80	100
4910	2	30	40	50	70
4932	4	30	60	60	80
4933	20	50	60	70	90
4944	6	30	50	70	100
4962A	10	20	30	40	70
4971	9	30	50	50	80
16,2	6	30	60	70	90
308	7	30	30	40	80
4194	20	50	60	60	70
4235,9	9	30	50	80	100

Tabla No. 75. Indices de marchitez de algunos materiales de la CCC de papa inoculados con V. albo-atrum. Invernadero, 1988.

Introducciones	Indices de Marchitez por semanas			
	4a.	6a.	8a.	10a.
Materiales Precoces				
646	0/0 ^{1/}	0/21	0/100	
747	0/0	0/11	3/100	
801	0/0	0/9	0/100	
458-7	0/6	10/43	10/100	
854-1	0/0	0/52	22/100	
4780	0/0	1/84	9/100	
5000	16/41	35/57	33/100	
5008	26/25	27/58	51/100	
4962	0/0	0/17	19/100	
798 A	0/0	0/77	31/100	
Materiales Tardios				
4595	0/2	3/25	12/62	32/68
4621	26/30	35/45	33/62	42/62
4903	0/13	0/15	21/52	52/63
753	0/0	0/0	6/41	31/59
4901	13/17	23/22	22/30	33/42
4958	0/0	0/12	6/27	19/50
4960	5/0	22/18	25/51	39/68
4962 A	0/0	9/9	13/12	11/24

^{1/} Numerador = I.M. en testigos
 Denominador = I.M. en plantas inoculadas.

BUSQUEDA DE PARAMETROS PARA EVALUAR TOLERANCIA A Verticillium EN PAPA

Luis E. Nieto

INTRODUCCION

Los experimentos de evaluación por resistencia a V. albo-atrum en condiciones de campo, realizados en años anteriores por el Programa, mostraron que algunas introducciones y variedades comerciales dieron síntomas típicos de marchitez por Verticillium, pero también rendimientos superiores a 1,5 kg/planta; ésto se explicó por una reacción de tolerancia o escape que se tratará de dilucidar mediante pruebas específicas.

OBJETIVOS

Confirmar que los altos rendimientos de algunas variedades de papa, que mueren prematuramente con síntomas de marchitez por Verticillium, se deben a un carácter de tolerancia.

Establecer algunos parámetros para evaluar la posible tolerancia a V. albo-atrum en papa.

MATERIALES Y METODOS

En un lote de Tibaitatá altamente infestado por V. albo-atrum, se realizó un experimento consistente en sembrar las variedades comerciales: Pichacho, Tequendama y Puracé (posiblemente tolerantes); Parda Pastusa, Chitagá y Monserrate (susceptibles), siguiendo un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones.

A partir de la aparición de los primeros síntomas de marchitez, se extrajeron cada 2 semanas 3 plantas de cada parcela para calificar altura del follaje, número de tallos y ramas, porcentaje de amarillamiento y flácidez, porcentaje de daño en el tejido vascular de los tallos, volúmen de las raf -

ces , número y peso de tubérculos formados y presencia o ausencia de decoloración vascular en éstos.

El tamaño de la parcela fué de 3 surcos de 6,5 m de largo. La distancia entre plantas de 0,5 m y las labores culturales y control de plagas y de tizón tardío las normales del cultivo.

RESULTADOS

El desarrollo del cultivo fué excelente hasta los 100 días cuando se presentaron los primeros síntomas de flácidez de cogollos en algunas plantas. El desarrollo de las plantas era uniforme y vigoroso sin que se notaran diferencias en altura o color entre plantas o entre repeticiones.

Los promedios generales de 4 plantas por parcela y de 4 lecturas (Junio 6 y 26 y Julio 12 y 26) en cuanto a altura, número de tallos, número de ramas y rendimiento por planta se presentan en la Tabla 77. Estos datos muestran una estructura de plantas perfectamente conformadas, por lo tanto, se deduce que *Verticillium* bajo condiciones del experimento no afectó la altura de las plantas ni el número de tallos y ramas.

El porcentaje de amarillamiento de Picacho (precoz) fué el más alto; en Julio 26 todas las plantas habían secado, cuando las demás variedades tenían entre 30 y 40% de follaje verde; es decir, el amarillamiento estuvo relacionado con la precocidad; además esta variedad presentó el mayor rendimiento y con Tequendama y Puracé superan significativamente a las variedades susceptibles.

Los porcentajes de amarillamiento y el rendimiento por planta, promedio de cada lectura, se presentan en la Tabla 78. Se observa que los datos tuvieron un aumento progresivo en función del tiempo, lo cual es lógico en condiciones de un desarrollo normal de las plantas. Igualmente fué lógico que el rendimiento por parcela fuera inferior al rendimiento por planta ya que incluyó plantas sanas y enfermas.

Tabla No. 77. Desarrollo de las variedades tolerantes y susceptibles de papa en suelo infestado por V. albo-atrum.

Variedad	Altura cm	Tallos Nº.	Ramas Nº	Amarillamiento %	Peso/Planta g
Picacho	105	3,5	9,5	73,5	2.328
Tequendama	120	3,1	11,7	50,0	1.613
Puracé	134	3,7	10,4	59,5	1.849
Chitagá	149	3,9	12,6	49,9	1.582
Monserrate	142	4,9	12,5	48,1	1.059
Parda Pastusa	109	2,5	14,6	55,9	855

Tabla No. 78. Porcentaje de amarillamiento con flácidez y rendimiento en kg/planta, de variedades de papa tolerantes y susceptibles a V. albo-atrum (lote infestado).

Variedad	Amarillamiento(%) y rendimiento kg/pl.				Promedio parcel kg/planta
	14	17	19	21	
Picacho	55/1,48	61/1,80	77/3,27	100/2,75	1,91
Tequendama	30/0,98	47/0,94	52/2,07	72/2,45	1,56
Puracé	55/0,96	47/1,33	62/2,70	72/2,39	1,96
Chitagá	32/0,74	52/1,18	45/1,56	70/2,84	1,14
Monserrate	30/3,32	42/0,87	60/1,53	60/1,50	1,11
Parda Pastusa	42/0,15	52/0,80	52/1,21	76/1,25	0,78
X	1,27	1,15	2,05	2,2	

Numerador = Porcentaje de amarillamiento

Denominador= Rendimiento en gramos por planta

No se observó un efecto marcado en el volúmen de raíces. Todas las variedades presentaron plantas con raíces escasas y plantas con raíces voluminosas. No hubo diferencias en la decoloración del tejido vascular a 2 cm por debajo del nivel del suelo. Durante la primera lectura se encontró que Chitagá y Monserrate tenían cerca de la mitad del anillo vascular de color marrón, mientras las otras variedades tenían más del 75%; 20 días más tarde la decoloración era mayor al 75% en todas las variedades.

La Tabla 79 muestra el avance ascendente de la decoloración del tejido vascular por el tallo. Se observa que a mayor edad de las plantas la decoloración se encontró más arriba; este dato facilita el diagnóstico del problema. No hubo diferencia entre variedades.

Tabla No. 79. Altura en cm, a la cual se encontró el tejido vascular del tallo decolorado. Variedades de papa tolerantes y susceptibles a V. albo-atrum.

Variedad	Altura de la decoloración en cm.			
	Semanas			
	14	17	19	21
Picacho	10,0	30	57,5	80,0
Tequendama	10,2	19,5	65,0	92,0
Puracé	9,7	19,1	26,7	92,5
Chitagá	8,4	20,7	21,5	80,0
Monserrate	10,0	14,2	44,6	63,7
Parda Pastusa	13,1	37,2	39,1	67,5

En general se concluyó que las condiciones climáticas favorecieron más a las plantas que al patógeno y facilitaron el escape; no se encontró diferencias entre variedades en ninguno de los parámetros analizados. Por lo

tanto, aún no se puede afirmar que existe tolerancia, puesto que no fué posible comparar el comportamiento de las variedades con el rendimiento en un suelo de iguales características pero sin Verticillium, como hubiera sido el ideal.

DEGENERAMIENTO DE SEMILLA DE PAPA POR Verticillium albo-atrum

Luis Eduardo Nieto

INTRODUCCION

Debido a que Verticillium albo-atrum se transmite por los tubérculos semilla de papa, en 1987 se inició un experimento con el propósito de conocer el grado de degeneramiento de la semilla a través de cosechas sucesivas. El experimento actual corresponde al tercer semestre de este proyecto programado a cuatro.

OBJETIVOS

Conocer el grado de degeneramiento expresado por sintomatología, vigor, altura y rendimiento de la semilla de papa afectada por V. albo-atrum a través de cosechas sucesivas.

MATERIALES Y METODOS

El proyecto se planeó para disponer de una parcela infestada por Verticillium mediante siembras sucesivas de papa infectada, de una medianamente infestada cultivando papa en rotación con leguminosa y una parcela sana en la cual se rotarían 2 semestres de leguminosas por uno de papa sana (semilla básica).

En 1988A la siembra se realizó de acuerdo con la Tabla 80. Los niveles de infestación del lote se calcularon considerando la presencia de la enfermedad en los cultivos anteriores y los de infección de la semilla, por el estado de infección del lote donde se produjo. Semilla del lote 1 de Tibai-

Tabla No. 80. Variedades de papa con diferentes niveles de infección por *Verticillium*, sembradas en parcelas con diferentes niveles de infestación del mismo patógeno.

Variedad	Infestación del lote sembrado	Tubérculos sembrados	Infección de la semilla	Procedencia la semilla
1 Tequendama	M	240	L	T
2	M	120	S	S.J.
3	L	180	L	T
4	L	60	A	T
5	S	392	S	S.J.
6 Parda Pastusa	M	120	L	T
7	M	120	A	T
8	M	60	S	S.J.
9	S	504	S	S.J.
10 Monserrate	M	60	S	S.J.
11	M		A	T
12	L	180	L	T
13	L		A	T
14	S	224	S	
15 Chitagá	M	300	L	T
16	L	60	A	T
17	L	180	L	T
18	S	280	L	T

S = Sano; L = Leve; M = Moderado y A = Alto.

T = Tibaitatá; S.J. = San Jorge.

tatá (infestario de *Verticillium*), se calificó como de infección alta. Semilla de la parcela infestada de éste mismo experimento se calificó como leve y semilla básica del ICA en San Jorge se calificó como sana.

Por no disponer de cantidades iguales de semilla de todas las variedades, se sembró por surcos continuos de acuerdo con su disponibilidad y no en parcelas y con repeticiones como era lo lógico.

Las labores culturales fueron las normales para un cultivo comercial.

RESULTADOS

El desarrollo del cultivo hasta los 100 días fué bueno y se notaba fácilmente que el vigor de las plantas del lote sano sembrado con semilla de San Jorge era más vigoroso que las del lote infestado. A los 115 días se observaron plantas aisladas que empezaban a secarse. A los 130 días en algunas variedades el amarillamiento era generalizado, había plantas muertas con tejido esporulado de *Verticillium*, por lo tanto, se presentan los datos de esta lectura para compararlos con el rendimiento a la cosecha, Tabla 81. En algunos casos no se observó una tendencia definida sobre el efecto de *Verticillium* en el rendimiento, debido a que se presentaron otros factores que aparentemente influyeron más que la enfermedad, por ejemplo. En la parcela sana (2 semestres con leguminosas) sembradas con semilla sana: TSS, PSS y MSS, el rendimiento fué menor que el obtenido en las parcelas moderadamente infestadas, a pesar de que en éstas: TMS, PMS y MMS hubo un alto porcentaje de plantas muertas prematuramente. Se confirmó por la alta esporulación que presentaron los tallos en el campo. Se explica porque la siembra continua de papa en una parcela mejora la textura del suelo y aumenta el contenido de fósforo.

El efecto de *Verticillium* se notó claramente al comparar los tratamientos RML y PMA con TMS y PMS. La semilla sana dobló en rendimiento a la semilla infestada. Al comparar la semilla levemente infectada con la de alta infección cultivadas en el lote de leve infestación, se observa que a excepción

Tabla No. 81. Altura, porcentaje de plantas con madurez prematura y rendimiento promedio de las variedades de papa. Experimento de degeneramiento por *Verticillium*.

Tratamiento	Altura \bar{X}	Plantas Amarillas %	Madurez Prematura %	Rendimiento kg/ planta
1 T M L ^{1/}	50	30	20	0,32
2 T M S	80	20	0	0,73
3 T L L	88	85	0	0,69
4 T L A	85	85	6	0,78
5 T S S	80	20	0	0,45
6 P M L	100	90	10	0,40
7 P M A	65	90	18	0,17
8 P M S	85	65	0	0,33
9 P S S	85	15	0	0,20
10 M M S	95	80	20	0,60
11 M M A	40			0,03
12 M L L	105	60	5	0,53
13 M L A	40			0,03
14 M M S		0,5	0	0,41
15 Ch M L	90	90	47	0,33
16 Ch L A	95	85	21	0,40
17 Ch L L	95	60	0	0,60
18 Ch S L		70	30	0,35

^{1/} Primera letra = Inicial de la variedad; Segunda letra = Infestación del lote; Tercera letra = Infestación de la semilla.

de Tequendama, en las otras variedades la semilla altamente infectada dió rendimientos de 33,57 y 95% inferiores a la semilla de leve infección para las variedades Chitagá, Pastusa y Monserrate. En la variedad Monserrate posiblemente hubo una acción de sinergismo con virus. Las plantas presentaron un amarillamiento general, entorchamiento de hojas, deformación de foliolos, caída de hoja y un crecimiento mínimo. Las plantas fueron cubiertas por malezas, lo que originó un rendimiento inferior a 30 g/planta.

El análisis de la decoloración de los tejidos vasculares de los tubérculos no mostró diferencias entre tratamientos. Los tubérculos de la variedad Tequendama producidos en parcela sana con semilla sana, dieron el 80% de tubérculos con decoloración vascular; en las demás variedades fué el 100% aún cuando con diferente intensidad, por lo cual el material se guardó para hacer un análisis detallado, mediante aislamientos, cámaras húmedas y siembras en el invernadero, a fin de establecer el verdadero nivel de infección. El producido de cada tratamiento se clasificó por tamaños. Aparentemente no hubo diferencias.

Finalmente se anota que el lote presentó un ataque de carbón (Angiosorus solani) alto, que osciló entre 4 y 18% de tubérculos afectados; ésto pudo alterar los resultados debido a que los ataques iniciales a tubérculos en formación los llevan a la desintegración o momificación total antes de la cosecha.

Del experimento se concluyó que *Verticillium* afecta en grado alto, el rendimiento de las plantas, pero no fué posible cuantificar el porcentaje de pérdidas con exactitud, debido a cambios en la fertilidad del suelo, a la presencia progresiva de virus en la semilla de más de una generación y al aumento de otros hongos patógenos en el suelo, a medida que se siembra papa en un mismo lote.

EFFECTO DE BENOMIL EN EL CONTROL DE LA MARCHITEZ DE LA PAPA CAUSADA POR
Verticillium albo-atrum

Luis Eduardo Nieto

INTRODUCCION

En años anteriores se comprobó que en el país la semilla de papa presenta alto grado de contaminación por V. albo-atrum. La literatura indica que el tratamiento con fungicidas reduce los daños del patógeno, por lo tanto como no había investigación previa, se consideró necesario comprobar dicha información.

OBJETIVOS

Cuantificar el efecto del tratamiento a la semilla de papa y de aplicaciones al suelo con benomil, en lotes altamente infestados por V. albo-atrum causante de la madurez prematura.

MATERIALES Y METODOS

En un suelo altamente infestado por V. albo-atrum se realizó un experimento empleando un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Se probaron 10 tratamientos consistentes en cuatro variedades y 3 dosis de benomil, aplicadas en tres épocas. El tamaño de las parcelas fué de 4 surcos de 5 m de largo. Los datos a tomar fueron: Germinación, altura de plantas, porcentaje de amarillamiento, número de plantas con síntomas acentuados(50%), rendimiento por parcela y por planta marcada.

RESULTADOS

El desarrollo de las plantas de todos los tratamientos fué vigoroso(tallo grueso y follaje verde oscuro) hasta los 90 días, cuando aparecieron síntomas de marchitez en tres plantas. No se observó amarillamiento de la hoja

bajera hasta abrir el surco. En esta fecha se calculó la altura de las plantas y el porcentaje de amarillamiento (Tabla 82). Se observa que en variedades de período vegetativo más corto Monserrate y Chitagá, había un mayor porcentaje de amarillamiento. En ICA Tequendama, el amarillamiento en el testigo fué más bajo que el del tratamiento con benomil. Se deduce que las diferencias obtenidas no se debieron a benomil.

En la Tabla 83 se resume el porcentaje de plantas afectadas por marchitez y el rendimiento en kilogramos por parcela de 20 m². Se observó que las variedades Parida Pastusa e ICA Chitagá no respondieron al tratamiento. Sin embargo, es claro que a mayor porcentaje de plantas afectadas hubo menor rendimiento. En ICA Tequendama la situación fué opuesta, por lo tanto, debido a lo reducido de las diferencias en rendimiento y al alto número de plantas afectadas, especialmente en la variedad Monserrate, se concluye que las diferencias no son consecuencia de los tratamientos.

Para conocer el efecto delétere de *Verticillium* en papa, a partir de los 121 días se marcaron con cintas de colores, plantas de papa que presentaron más del 50% de su follaje afectado. Los rendimientos promedios se presentan en la Tabla 84. Se observa, que con las variaciones propias de un experimento biológico, entre más temprano se presentaron los síntomas, menor fué el rendimiento de las plantas. En ICA Chitagá el rendimiento se redujo hasta en un 27% y en ICA Tequendama hasta en un 53,4%.

En general, se concluye que bajo las condiciones del experimento, benomil no redujo la presencia de *Verticillium*, ni aumentó el rendimiento de las parcelas tratadas.

La toma de datos e interpretación de resultados de experimentos con patógenos del suelo es difícil por la forma irregular como se presenta la enfermedad.

La diferencia en rendimiento entre plantas marcadas con síntomas acentuados y las aparentemente sanas, alcanzó un 53% en ICA Tequendama.

Tabla No. 82. Altura de plantas y porcentaje de amarillamiento a los 90 días. Experimento de Benomil.

Tratamiento	kg/ha P.C.	Altura en cm.	Amarillamiento%
Parda Pastusa	0	82,0	10
	1	79,5	15
	3	82,7	8
Chitagá	0	82,2	30
	1	98,0	20
	3	97,0	14
Monserrate	0	99,7	20
	3	104,7	8
Tequendama	0	93,2	8
	3	84,2	15

Tabla No. 83. Porcentaje de plantas afectadas por marchitez y rendimiento en kg/20 m². 1987 B.

Tratamiento		Plantas afectadas ^{1/} %	Rendimiento kg/20m ²
Parda Pastusa	0	10,4	49,9
	1	29,6	37,0
	3	14,6	47,5
Chitagá	0	15,5	44,5
	1	20,8	41,4
	3	14,6	45,0
Monserrate	0	37,9	56,2
	3	35,4	61,9
Tequendama	0	8,3	63,8
	3	12,5	70,0

^{1/}Plantas con más de 50% del follaje marchito a los 135 días.

Tabla No. 84. Rendimiento promedio de plantas marcadas en función del tiempo de aparición de síntomas acentuados. 1987 B.

Variedad	Rendimiento en Kg/Planta				
	121 ^{1/}	128	135	142	Aparentemen- te sana 150
Chitagá	1,09	0,70	1,28	1,05	1,50
Monserrate	1,07	1,06	1,10	1,32	1,38
Pastusa	0,98	0,88	1,21	1,22	1,32
Tequendama	--	--	0,86	1,59	1,61

1/ Edad de la planta (días) en que se presentó más del 50% de follaje afectado.

RECONOCIMIENTO DE NEMATODOS ASOCIADOS CON PLANTAS CULTIVADAS

Luis : Eduardo Nieto

INTRODUCCION

Cultivos de gran importancia económica tales como: papa, frijol tomate de árbol, lulo, pitaya, etc. son severamente afectados por nemátodos de reconocida acción parasítica. Por falta de personal especializado el estado del conocimiento es bajo, ya que se ha limitado a registros esporádicos del problema. Por esto se requiere realizar reconocimientos sistematizados que reflejen la importancia de los nemátodos y priorice la investigación a seguir en el futuro.

OBJETIVOS

Evaluar la importancia económica potencial de algunos nemátodos fitoparásitos, en especies de papa, haba, maíz, frijol, tomate de árbol, lulo, curuba, maracuyá, estropajo, tomate, en las cuales se han registrado daños importantes.

Practicar un inventario de nemátodos fitoparásitos asociados con cultivos de clima frío de importancia económica y frutales de exportación.

MATERIALES Y METODOS

Se visitaron finca de agricultores, se dialogó con ellos, se tomaron muestras de suelo y de raíces de plantas que presentaban síntomas de enfermedad. Dichas muestras se analizaron en el laboratorio para identificar y cuantificar los nemátodos fitoparásitos presentes.

RESULTADOS

En el páramo, el Sote(Boyacá), además de un fuerte daño por *Verticillium* se encontró un alto número de hembras de Globodera pallida parasitando raíces de plantas de papa, hallazgo que demuestra una alta multiplicación del nemátodo quiste en los últimos 10 años. Por tratarse de dos parásitos que actúan en sinergismo, se considera que dichos patógenos pueden sacar a muchos agricultores como productores de papa, en zonas de minifundio carentes de tierra para hacer largas rotaciones de cultivo. Como transferencia en este proyecto, se corrigió y fué aprobado el artículo " la madurez prematura de la papa causada por Verticillium albo-atrum y V. dahliae en Colombia" y se escribió el artículo "Comportamiento de las variedades comerciales y materiales de la Colección Central Colombiana de papa, al ataque de Verticillium albo-atrum y V. dahliae " que está en proceso de corrección y evaluación.

Para establecer la importancia de Pratylenchus thornei en cultivos de haba, maíz y frijol en condiciones de campo, se analizaron muestras de suelo y raíces. Las poblaciones encontradas alcanzaron niveles hasta de 300 nemátodos por 100 ml de suelo y de 3.900 por 10 g de raíz. Además se observaron los géneros Heterodera, Paratylenchus, Tylenchorhynchus y Ditylenchus en cantidades relativamente bajas. En cultivos de 3 variedades de frijol en Tibaitatá, se marcaron plantas con 3 grados de amarillamiento, para análisis de nemátodos en 2 etapas de crecimiento. Los resultados mostraron solo pequeñas diferencias entre las poblaciones de nemátodos encontrados en plantas aparentemente sanas y plantas con amarillamiento severo. Por lo tanto, se asume que además de Pratylenchus existe otro factor que causa el

amarillamiento y la muerte de las plantas antes de la formación de frutos de tamaño comercial. Igualmente en invernadero, se trató suelo del lote problema con calor y se sembró maíz y frijol. Se obtuvieron plantas el doble de altas y de follaje verde y abundante, comparadas con las plantas cultivadas en el mismo suelo pero no tratado con calor. En estas condiciones las poblaciones de Pratylenichus fueron semejantes a las de campo y no hubo diferencias marcadas en el volumen de raíces. (Nota: El trabajo sobre frijol se realizó en conjunto y se presenta en detalle en el informe del I.A. Jorge Velandia).

En búsqueda de lotes para investigación con el nemátodo Meloidogyne spp se visitaron cultivos de lulo, tomate de árbol, curuba, maracuyá, estropajo y tomate de mesa, en suelos de clima medio. Se encontró que los problemas son complejos y cambian con la zona y la finca. En lulo, los principales problemas fueron: pudriciones de tallos y ramas ocasionadas por Sclerotinia spp y un amarillamiento de origen complejo causado por Meloidogyne spp, Verticillium spp, virus y problemas nutricionales. Aún no se han establecido las posibles diferencias en el tipo de amarillamiento producido por los diferentes patógenos y factores involucrados. Como los problemas anteriores han frenado el desarrollo del cultivo con fines de exportación, en los municipios de Granada, Fusagasugá, Silvania y San Bernardo entre otros, existe un constante clamor por investigación de estos problemas de parte de los productores, quienes ven en el lulo una excelente fuente de divisas para el país.

En el municipio de San Bernardo con más de 800 hectáreas cultivadas en curuba, el daño por Meloidogyne sp es tan fuerte que muchos agricultores están reemplazándola por tomate de árbol. Ante la explicación de que el tomate es igualmente afectado, se insiste porque se trata de un área pedregosa, apta únicamente para frutales. Como la situación anterior se repite en otros cultivos y en otros municipios de la zona media de Cundinamarca y Boyacá, se confirma la necesidad de intensificar la investigación fitopatológica en frutales.

EFECTO DE HONGOS ANTAGONICOS SOBRE Rhizoctonia solani EN PAPA

Clemencia Avila de Moreno

INTRODUCCION

De experimentos realizados en años anteriores se han seleccionado 6 aislamientos fungosos por su capacidad antagónica contra Rhizoctonia solani.

El propósito de este experimento es seleccionar el ó los mejores aislamientos antagónicos para el control de R. solani.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron dos experimentos en el Centro Nacional de Investigación Tibaitatá. El primer experimento se realizó en condiciones de invernadero, en materos de 2000 cc de capacidad con una mezcla de escorias más suelo, tratada con Vapam. El suelo se inoculó con una suspensión de esclerocios de Rhizoctonia de 15 días de sembrado en el medio PS (Peptona-sucrosa-extracto de levadura). Se siembra tubérculo por matero de la variedad pastusa y posteriormente se inoculó el antagónico usando el crecimiento del organismo, correspondiente a una caja de petri.

La evaluación se hizo a los 60 días de sembrado y al final de período vegetativo del cultivo, contando número de brotes, número de tubérculos sanos y número de tubérculos infestados.

Tratamientos.

1. Capiro; 2. SAM 3,1; 3. Monserrate 1; 4. Monserrate 2; 5. Hongo No.20;
6. Hongo No. 7; 7. Suelo infestado; 8. Suelo tratado.

Segundo Experimento. Se realizó en condiciones de campo en el lote No.1 del CNI Tibaitatá, sobre 5 parcelas cada una de las cuales se dividió en 4 bloques.

La inoculación del organismo benéfico se llevó a cabo colocando el hongo antagónico creciendo en PDA, sobre cada semilla o tubérculo.

Se realizaron 2 evaluaciones: la primera a los 60 días de sembrado, tomando una planta por replicación y contando número de brotes, número de brotes afectados y grado de infección de los brotes de acuerdo con la escala hecha por Pablo Buriticá C., a saber: 0: No infección, 1= Lesiones menores de 0,5 cms de diámetro, necróticas; 2= Lesiones entre 0,5 y 1 cm de diámetro, necróticas superficiales, levemente hundidas y bordes definidos; 3= Lesiones mayores de 3 cms de diámetro, invaden gran parte del tejido del cuello, raíz de apariencia húmeda; 4= Pudrición generalizada en tallos y raíces.

La segunda evaluación se hizo a la cosecha sobre 5 plantas de los 2 surcos centrales de cada replicación, contando Número de tubérculos, Número de tubérculo con Rhizoctonia.

Tratamientos.

1. Monserrate; 2. Capiro; 3. Mezcla (Monserrate 1 + Capiro + SAM 3,1 + hongo No. 20; 4. Testigo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 85 se observa que el mayor número de brotes presentaron en suelo infestado (4, 2). Los tratamientos con los hongos denominados Capiro, Monserrate 1, Monserrate 2, No. 20 y No. 7 presentan el menor número de brotes y son estadísticamente diferentes del testigo pero no son diferentes entre sí.

En cuanto a número de tubérculos enfermos, los tratamientos Capiro y No. 20 presentan los más bajos promedios 2,2 y 2,3 respectivamente, mientras que en el testigo el promedio fué de 4,4.

Tabla No. 85. Eficiencia de antagonicos para el control de Rhizoctonia solani en papa en condiciones de invernadero.

Tratamiento	No. de brotes	Grupo*	No. de tubérculos enfermos	Grupo*
Capiro	2,3	B	2,2	CD
SAM 3,1	3,4	AB	3,0	BC
Monserrate 1	2,5	B	2,5	BC
Monserrate 2	2,7	B	4,7	A
No. 20	2,8	B	2,3	C
No. 7	2,7	B	3,6	ABC
Suelo infestado	4,2	A	4,0	AB
Suelo tratado	2,1	B	1,2	D

* Promedios con la misma letra no son diferentes.

Nivel de significancia 5%.

Segundo Experimento.

En la Tabla 86 se observa que el tratamiento en el cual se aplicó la mezcla de antagonico es el que presenta el menor número de tubérculos con Rhizoctonia 8,7 (22 en el testigo) y el menor número de tubérculos con esclerocios 3,7; (9,5 en el testigo).

Al mezclar los 4 aislamientos de antagonicos, el porcentaje de eficiencia en el control de R. solani aumenta hasta 59% (Tabla 86), indicando la posibilidad de que se presenta el fenómeno de sinergismo entre ellos. Se recomienda continuar la investigación en este sentido.

Tabla No. 86. Eficiencia de antagonicos en el control de Rhizoctonia solani en papa en condiciones de campo.

	No. Tubérculos con Rhizoctonia	Grupo*	No. Tubérculos con esclerocios	Grupo*	% de Efi- ciencia
Monserate 1	17,1	A	7,3	AB	28,9
Capiro	13,1	B	4,0	AB	41,7
Mezcla	8,7	C	3,7	B	59,2
Testigo	22,0	A	9,5	A	--

* Promedios con la misma letra no son diferentes.

Nivel de significancia 5%.

CONTROL QUIMICO DE LA MORTAJA BLANCA DE LA PAPA

Omar Guerrero G.

El cultivo de la papa es el principal renglón agrícola del Departamento de Nariño, con una área cultivada de 30.000 ha/año y 20.000 familias dedicadas a su producción.

El hongo Rosellinia sp. causante de la enfermedad denominada Mortaja Blanca de la Papa, Peste Nieve, Arrebolado o Lanosa, entre otros, afecta un 20% del área productora de papa de los municipios de Potosí, Túquerres y Guachucal, con una severidad que oscila entre un 20-60%. Este patógeno, por ser un habitante natural del suelo, ha sido difícil controlarlo y el agricultor ha preferido dejar de sembrar papa y otras hortalizas hospedantes del hongo por las considerables pérdidas que ocasiona.

La rotación de cultivos es una medida recomendada para controlar patógenos del suelo. Sin embargo, con este patógeno se hace difícil esta medida por cuanto posee un amplio rango de hospedantes exceptuando los cereales menores trigo y cebada, cultivos estos que no son rentables en con-

diciones de minifundio (0,5 a 2,0 ha) y por el contrario, necesitan un área mayor de 5 ha para que sea una alternativa económica para el agricultor.

Para darle al agricultor una alternativa en el manejo de esta enfermedad se realizó el siguiente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

En un lote infestado con el hongo Rosellinia sp., del municipio de Potosí, Departamento de Nariño, se estableció un experimento para evaluar la actividad contra este patógeno, de los fungicidas Topsin-M (metiltiofanato) y Derosal (carbendazim) en tres dosis y tres épocas de aplicación.

Se empleó un diseño de bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones; las parcelas fueron de cuatro surcos por siete metros de largo cada uno. Los tratamientos correspondieron a las dosis de 1,6; 1,3 y 1,0 kg/ha de p.c. por aplicación de los dos fungicidas mencionados y el testigo sin fungicida.

Los dos productos, en las tres dosis, fueron aplicados: 1) a la siembra, mojando la semilla en el fondo del surco; 2) a la emergencia, dirigido al suelo alrededor de la planta; 3) al aporque, también al suelo y alrededor de la planta. Se empleó la variedad de papa ICA-Nariño y a pesar de que el terreno estaba naturalmente infestado con el hongo, se inoculó cada tubérculo-semilla con cinco gramos de Rosellinia sp. crecido en trigo esterilizado para obtener mayor uniformidad de inóculo en el suelo.

Para la siembra se empleó semilla tamaño segunda ubicando una semilla por sitio. La densidad de siembra fué de 0,30 m entre plantas y 1,20 m entre surcos. Se fertilizó al momento de la siembra con abono 10-30-10 en dosis de 1,2 ton/ha aplicado en banda al fondo del surco.

Para control de otras enfermedades y plagas se aplicaron los pesticidas recomendados para cada caso.

Noventa días después de la siembra se evaluó el porcentaje de marchitamiento de plantas y en la cosecha se cuantificó la producción de tubérculos sanos y afectados en todos los tratamientos.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos mostraron una positiva actividad contra el hongo Rosellinia sp., de los dos productos estudiados y en las tres dosis evaluadas (Tabla 87).

El porcentaje de marchitamiento de plantas en las parcelas tratadas con los dos fungicidas osciló entre 2,7 a 5,5% sin diferencias estadísticas significativas, en cambio el testigo presentó un 45,2% de marchitamiento con diferencias altamente significativas respecto a los demás tratamientos.

En cuanto a producción de papa sana se obtuvieron rendimientos entre 20,1 y 24,8 ton/ha en las parcelas protegidas con los dos fungicidas y de 4,8 ton/ha en el tratamiento testigo. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos con los fungicidas, pero sí altamente significativa con respecto al testigo.

Respecto a la producción de papa con pudrición por Rosellinia se obtuvo menos cantidad en los tratamientos con los fungicidas y mayor en el testigo. Cabe destacar la pobre producción del tratamiento testigo debido al alto porcentaje de marchitez observado en el desarrollo del cultivo y a la positiva protección de los productos en las dosis estudiadas para alcanzar estos importantes rendimientos.

Como se puede apreciar en la Tabla 87, el porcentaje de protección de los rendimientos de papa (control) fué muy similar con metiltiofanato y carben-dazim en las tres dosis estudiadas, oscilando entre 93,2 y 95,5% sin diferencias estadísticas.

Tabla No. 87. Porcentaje promedio de marchitamiento y producción de tubérculos de papa sanos y afectados por Rosellinia sp., con la aplicación de dos fungicidas en tres dosis en la época de siembra, emergencia y aporque. Potosí, 1988B.

Tratamiento	Dosis kg/ha	% Marchitez	Producción Sano	ton/ha. Afectada	% Control
metiltiofanato	1,6	3,7	21,7	0,62	93,2
"	1,3	5,2	21,8	0,54	94,4
"	1,0	5,5	20,1	0,54	93,7
carbendazim	1,6	2,7	24,8	0,54	94,8
	1,3	2,7	22,0	0,62	93,5
	1,0	4,2	23,1	0,45	95,5
Testigo	--	45,2	4,8	2,1	--

ANALISIS ECONOMICO

Al realizar el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con fungicidas, pero sí la hubo con relación al testigo. Por tanto, desde el punto de vista económico, el tratamiento a recomendar sería el 3, correspondiente a metiltiofanato en una dosis total de 3,0 kg/ha, el cual genera un beneficio neto parcial de \$626.850/ha (Tabla 88).

Al comparar este tratamiento con el testigo se obtiene un incremento en beneficio neto parcial de \$473.250/ha con una inversión de \$16.350 por concepto de 30 kg de metiltiofanato más tres jornales necesarios para su aplicación.

EVALUACION DEL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA DE LA PAPA

Omar Guerrero G.

La roya de la papa Puccinia pittieriana Hens., se localiza en zonas por encima de los 2.800 m.s.n.m. y ha sido muy polémico su manejo y control. Debido a que los agricultores están acostumbrados a proteger el follaje de la papa de cualquier mancha, aplican toda clase de productos químicos, inclusive productos no agrícolas tales como jabón detergente y/o creolina para el control de la roya. La mayoría de asistentes técnicos y comerciantes de productos agroquímicos recomiendan a los agricultores, fungicidas a base de azufre o Plantvax. Sin embargo, el control no ha sido muy satisfactorio.

Otros productores de papa no aplican ningún control químico para la roya cuando el cultivo ha desarrollado suficiente follaje, aduciendo que no reviste importancia económica la enfermedad.

Con el objeto de determinar la importancia y justificación del control químico de la roya de la papa (Puccinia pittieriana Hens.) se llevó a cabo el siguiente experimento.

Tabla No. 88. Análisis económico del control químico de Rosellinia sp. en papa. (\$/ha) 1988.

Tratamientos	Rendimientos ton/ha	Costos variables Fungicida	M.O.	Costos Totales	Beneficio Bruto	Benef. Neto Parcial
1. metiltiofanato 5,0 kg/ha	21,7	24.250	1.800	26.050	694.400	668.350
2. metiltiofanato 4,0 kg/ha	21,8	19.400	1.800	21.200	697.600	676.400
3. metiltiofanato 3,0 kg/ha	20,1	14.550	1.800	16.350	643.200	626.850
4. carbendazim 5,0 l/ha	24,8	26.750	1.800	28.550	793.600	765.050
5. carbendazim 4,0 l/ha	22,0	21.400	1.800	23.200	704.000	680.800
6. carbendazim 3,0 l/ha	23,1	16.050	1.800	17.850	739.200	721.350
7. Testigo	4,8	0	0	0	153.600	153.600

MATERIALES Y METODOS

En un lote del Municipio de Potosí, Departamento de Nariño, se estableció un experimento bajo un diseño de bloques al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones.

El tamaño de las parcelas fué de cuatro surcos por 5 m de largo cada uno. Se empleó la variedad de papa ICA-Nariño de tamaño segunda, sembrada a 0,30 m entre plantas y 1,20 entre surcos. Se fertilizó al momento de la siembra con la fórmula 15-15-15 en dosis de 0,6 ton/ha aplicado en banda al fondo del surco. En la emergencia de plantas se realizó la segunda aplicación de 15-15-15 en dosis de 0,6 ton/ha para un total de 1,2 ton/ha de fertilizante.

Los tratamientos correspondieron a los siguientes fungicidas y dosis :

FUNGICIDA	DOSIS/100 m ² (en g. ó en c.c. de p.c.)
1. Plantvax	5
2. Tilt	3
3. Dithane M-45 + Elosal	30 + 10
4. Dithane 500 + Elosal	30 + 10
5. Bravo 500 + Elosal	20 + 10
6. Elosal	10
7. Bravo Azufre	15
8. Testigo	Sin aplicación

Las aplicaciones con los fungicidas protectantes Dithane, Elosal, Topsul, Bravo 500 y Bravo S. Se habían programado realizarlas cuando el nivel de infestación de la roya llegase al 10% y con los fungicidas sistémicos Plantvax y Tilt cuando las plantas tuvieran un 50% de infestación, de acuerdo a la escala visual establecida (Figura 5).

El control de gota (Phytophthora infestans) se realizó con aplicaciones de Ridomil (metalaxil) para no afectar el desarrollo de la roya.

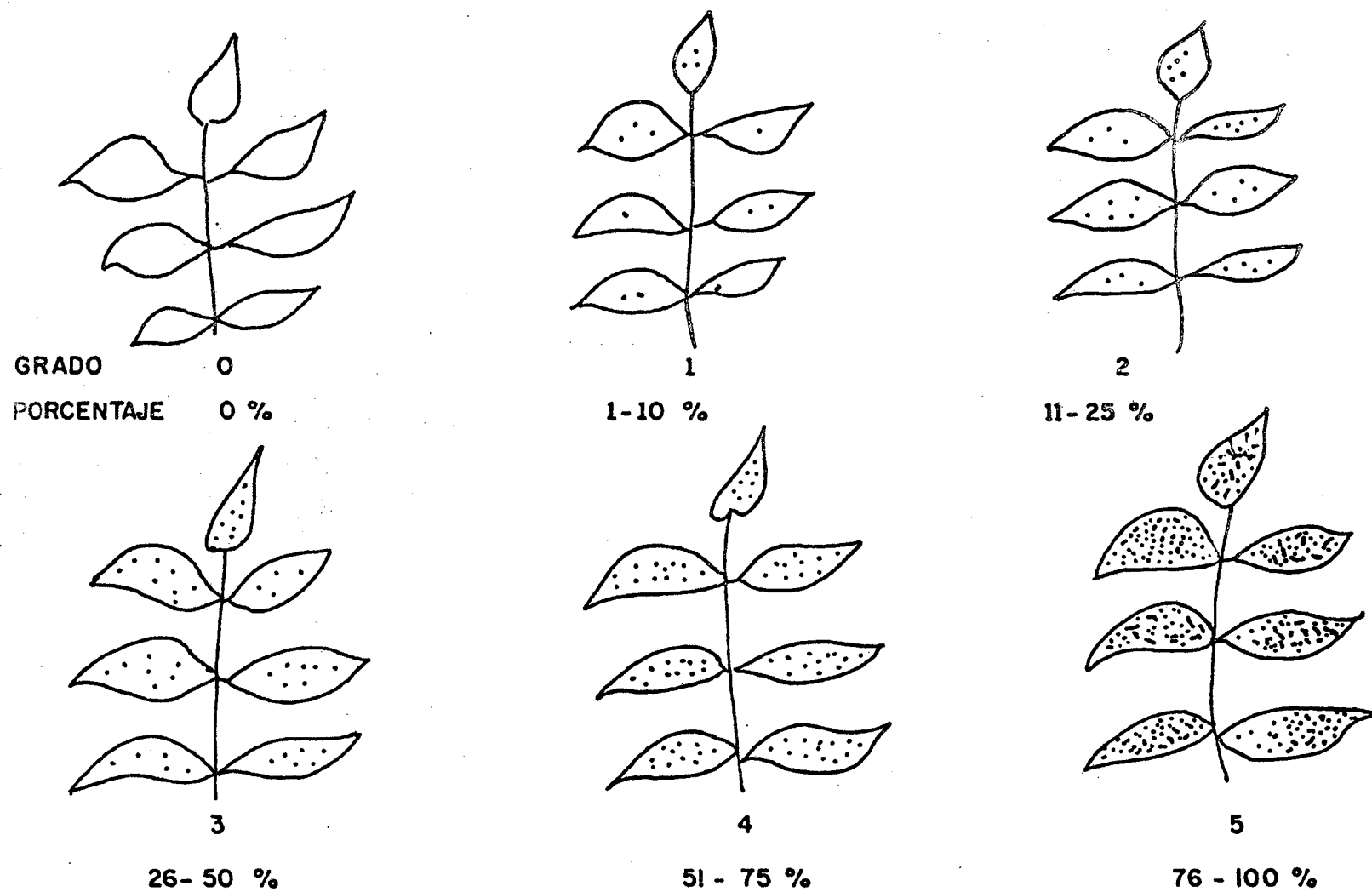


Figura 5. ESCALA VISUAL DE GRADO Y PORCENTAJE DE ROYA EN PAPA.

RESULTADOS

Transcurridos tres meses de edad del cultivo, la roya Puccinia pittieriana alcanzó un porcentaje de incidencia de grado 1 correspondiente a 1-10%. Se realizó una aplicación de los fungicidas protectantes de acuerdo con los tratamientos establecidos y ninguna con los fungicidas sistémicos Plantvax y Tilt por cuanto el hongo no llegó a incidir un 50% en el ciclo vegetativo del cultivo.

En la Tabla 89 se presentan los resultados de incidencia del hongo y producción de papa con los diferentes tratamientos. De acuerdo con estos resultados se puede apreciar que el ataque de roya no afectó el rendimiento de la papa. Probablemente, el abundante follaje que desarrolla la papa a los tres meses de edad, le permite tolerar el ataque de la roya sin afectarse económicamente.

Por otra parte, en condiciones normales del cultivo, el incremento del patógeno es lento alcanzando una incidencia media (30-40%) al final del período vegetativo de la papa, sin consecuencias económicas y por tanto no es necesaria la aplicación de productos químicos para el control de esta enfermedad, bajo condiciones de Potosí, Nariño.

Tabla No. 89. Porcentaje promedio de incidencia de roya y producción de papa en ton/ha con y sin aplicación de fungicidas protectantes.

Tratamiento	% Incidencia	Producción
1. Plantvax (sin aplic.)	3	27,9
2. Tilt (sin aplicación)	2	29,8
3. Dithane + Elosal	3	29,6
4. Dithane + Topsul	3	29,8
5. Bravo 500 + Elosal	4	31,5
6. Elosal	3	28,3
7. Bravo S	2	27,6
8. Testigo	3	27,8

ÑAME.-

VALIDACION DE RESULTADOS DE CONTROL QUIMICO DE LA ANTRACNOSIS DEL
ÑAME

Rodrigo O.Campo

INTRODUCCION

En la Región Caribe Colombiana el cultivo del ñame (Dioscorea alata) es atacado por varias enfermedades de origen fungoso; entre ellas es especialmente importante la Antracnosis, causada por Colletotrichum gloeosporioides. Esta enfermedad se considera como la más limitante de la producción, ya que puede reducir los rendimientos en más del 80% y disminuir la calidad comercial de los tubérculos. Estudios previos realizados por el ICA en zonas de alta incidencia de antracnosis han permitido encontrar que la enfermedad se controla adecuadamente a nivel experimental con aplicaciones de fungicidas como Benomyl, Mancozeb, Bitertanol, Captafol, Clorotalonil o Maneb. Con el fin de validar esta información, se estableció un ensayo en Morindo (Córdoba), zona que reporta desde 1985 pérdidas entre 50 y 100%.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en una finca con alta incidencia de antracnosis, ubicada en la Vereda Morindo Buenavista, municipio de Montería. En Mayo de 1987 se estableció una parcela de ñame criollo (D. alata) asociado con maíz en un área de 3.600 metros cuadrados. La semilla de ñame se desinfectó con una mezcla Dithane M-45 + Malathion (6 g + 1,5 ml/litro de agua); y se sembró en surcos a una distancia de un metro entre plantas y entre surcos. Como testigo absoluto se tomó el cultivo del agricultor y como testigo relativo el promedio de la producción de la zona tomando como base a 34 fincas de ñame con problemas de antracnosis y sin protección química.

Los fungicidas aplicados por aspersión para control de antracnosis fueron Dithane M-45 y Benlate, alternados en aplicaciones cada 3 semanas. La primera aplicación se realizó al momento de aparición de los primeros síntomas

de la enfermedad, y la última cuando el tubérculo alcanzó su máximo desarrollo.

RESULTADOS Y DISCUSION

La enfermedad hizo su aparición en el mes de Junio, notándose su máxima severidad entre los meses de Agosto y Octubre, época en la cual el tubérculo está en pleno desarrollo y requiere de alta sanidad en el follaje para un adecuado suministro de carbohidratos para su almacenamiento.

El tratamiento a la semilla con Dithane M-45 no protegió a las plántulas de la enfermedad, de lo cual se deduce que la utilización de esta práctica de cultivo se ha de entender solo como una medida preventiva de la descomposición de la semilla en el suelo y no como prevención del ataque de antracnosis.

La parcela asperjada con fungicidas produjo tubérculos de buen tamaño comercial, mientras que parcelas no protegidas produjeron ñames de tamaño muy reducido, no mercadeables. El incremento de los rendimientos con respecto al testigo absoluto fué 81,5% y con respecto al testigo relativo fué 74,0% (Tabla 90).

El análisis marginal mostró que esta tecnología para el control de antracnosis es segura al lograr un incremento bruto/ha de \$134.273 con una tasa marginal de retorno del 992% (Tabla 91).

Tabla No. 90. Producción en ton/ha de parcelas de ñame protegidas con fungicida, Morindo 1988.

Parcela tratada	6.766 ton/ha
Testigo absoluto	1.250 ton/ha
Testigo relativo	1.756 ton/ha

Tabla No. 91. Análisis marginal de variable rendimiento de ñame protegido con fungicida, Morindo 1988.

Tratamiento	Ingreso neto/ha	Costo var. total/ha	Inc.bruto neto/ha.	Inc. costo variable	% TMR ^a
Tratado	181329 ^b	13531	125137 ^c 141329 ^d	13531	924 ^c 1044 ^d
Testigo absoluto	40000	0	0 0	0	
Testigo relativo	56192	0	0 0	0	

a. Taza marginal de retorno

b. Calculada a 32 pesos por kilo de ñame

c. Cultivo del agricultor

d. Producción promedio de la zona

CONCLUSION

Los óptimos resultados logrados en este trabajo permiten concluir que efectivamente la antracnosis es controlada con aspersiones foliares de Mancozeb alternado con Benomyl, iniciando las aplicaciones desde la aparición de los primeros síntomas, y con una frecuencia de 3 semanas.

DETERMINACIONES ESPECIALES

RECONOCIMIENTO DE NEMATODOS ASOCIADOS CON PLANTAS CULTIVADAS

Luis Eduardo Nieto

INTRODUCCION

Cultivos de gran importancia económica tales como: papa, frijo, tomate de árbol, lulo, pitaya, etc. son severamente afectados por nemátodos de reconocida acción parasítica. Por falta de personal especializado el esta -

do del conocimiento es bajo ya que se ha limitado a registros esporádicos del problema. Por esto se requiere realizar reconocimientos sistematizados que reflejen la importancia de los nemátodos y priorice la investigación a seguir en el futuro.

OBJETIVOS

-Evaluar la importancia económica potencial de algunos nemátodos fitoparásitos, en especies de papa, haba, maíz, frijol, tomate de árbol, lulo, curuba, maracuyá, estropajo, tomate, en las cuales se han registrado daños importantes.

-Practicar un inventario de nemátodos fitoparásitos asociados con cultivos de clima frío de importancia económica y frutales de exportación.

MATERIALES Y METODOS

Se visitaron finca de agricultores, se dialogó con ellos, se tomaron muestras de suelo y de raíces de plantas que presentaban síntomas de enfermedad. Dichas muestras se analizaron en el laboratorio para identificar y cuantificar los nemátodos fitoparásitos presentes.

RESULTADOS

En el páramo, el Sote (Boyacá), además de un fuerte daño por Verticillium se encontró un alto número de hembras de Globodera pallida parasitando raíces de plantas de papa, hallazgo que demuestra una alta multiplicación del nemátodo quiste en los últimos 10 años. Por tratarse de dos parásitos que actúan en sinergismo, se considera que dichos patógenos pueden sacar a muchos agricultores como productores de papa, en zonas de minifundio carentes de tierra para hacer largas rotaciones de cultivo. Como transferencia en este proyecto, se corrigió y fué aprobado el artículo "la madurez prematura de la papa causada por Verticillium albo-atrum y V. dahliae en Colombia" y se escribió el artículo "Comportamiento de las variedades comerciales y materiales de la Colección Central Colombiana de papa, al ataque de Verticillium albo-atrum y V. dahliae que está en proceso de corrección y evaluación.

Tabla No. 92. Resultado de la inoculación mecánica de un virus encontrado en *Alstroemeria*. 1988 A.

Especie Inoculada ^{1/}	Síntomas	
	Lesiones locales	Síntomas sistémicos
Amaranthaceae		
<u>Gomphrena globosa</u>	- 2/	-
Chenopodiaceae		
<u>Chenopodium album</u>	+	-
<u>C. amaranticolor</u>	+	-
<u>C. quinoa</u>	+	-
Leguminosae		
<u>Phaseolus vulgaris</u> var. Beautiful	-	-
<u>P. vulgaris</u> var. Black Turtle	-	-
<u>P. vulgaris</u> var. Monroe	-	-
<u>Pisum sativum</u> var. Rondo	-	-
<u>Vigna unguiculata</u>	-	-
<u>Vicia faba</u> Var. Teusacá	-	-
Solanaceae		
<u>Datura metel</u>	-	+
<u>D. stramonium</u>	-	+
<u>Nicandra physaloides</u>	-	+
<u>Nicotiana benthamiana</u>	-	+
<u>N. clevelandi</u>	-	+
<u>N. debneyi</u>	-	+
<u>N. glutinosa</u>	-	-
<u>N. rustica</u>	-	+
<u>N. tabacum</u> var. Havana 425	-	+
<u>N. tabacum</u> var. Samsun	-	+
<u>N. tabacum</u> var. White burley	-	+
<u>Physalis floridana</u>	-	+
<u>P. peruviana</u>	-	-

1/ Especie inoculada y familia a la que pertenece.

2/ (-) = Reacción negativa a la inoculación.

(+) = Reacción positiva a la inoculación.

Tabla No. 93. Periodo de incubación de un virus encontrado en Alstroemeria, inoculado a varias especies de plantas indicadoras. 1988 A.

Especies positivas al virus <u>1/</u>	Periodo incubación (días)
Chenopodiaceae	
<u>Chenopodium album</u>	8 a 12 ^{2/}
<u>C. amaranticolor</u>	7 a 12
<u>C. quinoa</u>	4 a 12
Solanaceae	
<u>Datura metel</u>	12
<u>D. stramonium</u>	20
<u>Nicandra physaloides</u>	13
<u>Nicotiana benthamiana</u>	12 a 19
<u>N. cleavelandi</u>	13 a 20
<u>N. debneyi</u>	8 a 12
<u>N. rustica</u>	12
<u>N. tabacum</u> var. Havana 425	7 a 20
<u>N. tabacum</u> var. Samsun	12 a 14
<u>N. tabacum</u> var White Burley	18 a 21
<u>Physalis floridana</u>	7 a 12

1/ Especie inoculada y familia a la que pertenece.

2/ Rango en que aparecieron los primeros síntomas.

Siendo el primer registro de una enfermedad viral en Alstroemerias cultivadas en el país, dada su propagación por semilla vegetativa, medio apropiado de perpetuar y diseminar rápidamente enfermedades de carácter viral, conviene estudiar su distribución y efecto sobre la producción y la calidad de la flor.

REFERENCIAS

1. Hakaart, F.A. and J.M.A. Verslui J.S. 1985. Viruses of alstroemeria and preliminary results of meristem. tip culture. Acta Hort. 164: 71-75.
2. Phillips, S. and A.A. Brunt. 1986. Four viruses of Alstroemeria in Britain.

EL CIMARRON (Eryngium foetidum) HOSPEDANTE DEL AGENTE CAUSAL DEL MACHISMO DE LAS LEGUMINOSAS

Gustavo A. Granada

INTRODUCCION

El machismo de las leguminosas se registró en nuestro medio desde 1968 atacando soya(1). Solo cuando su incidencia en soya y frijol comenzó a tener características de daño económico, se estudió su etiología determinándose que es causado por un organismo parecido a micoplasma(2,5), actuando el insecto saltahojas Scaphytopius fuliginosus (Homoptera, Cicadellidae) como su vector (4).

Dada la importancia de las leguminosas soya y frijol en el Valle del Cauca, y la drasticidad de la enfermedad que transforma la fase reproductiva en vegetativa, inhabilitándose la planta atacada para producir, se han venido realizando observaciones y estudios de hospedantes (5) tendientes a orientar mejor el manejo de la enfermedad.

Además de soya y frijol como cultivos de importancia económica se han registrado como hospedantes del agente del machismo las especies Crotalaria spectabilis, Crotalaria jurcea, Desmodium sp., Phaseolus angularis, P. calcaratus, Catharanthus (Vinca) roseus (5), y Cucurbita maxima (Zapallo)(6).

Bajo condiciones de campo se han observado síntomas similares a los de machismo en las especies Rhynchosia minima, Galactia glaucescens, Phaseolus lunatus y Cajanus cajan (guandul) (3).

Recientemente, bajo condiciones de invernadero donde se trabaja en evaluación de resistencia de materiales de soya y frijol a machismo, se observaron síntomas de degeneramiento de estructuras florales de la especie cimarrón (Eryngium foetidum), planta de uso corriente en labores culinarias para dar aroma y sabor a comidas típicas como el "sanchocho" en el Valle del Cauca, siendo motivo de estudio su relación con el agente causal del machismo.

MATERIALES Y METODOS

La sintomatología se caracterizó teniendo como base las plantas con síntomas anormales y las sanas. La naturaleza infecciosa del disturbio se determinó utilizando poblaciones del vector del machismo de las leguminosas (S. fuliginosus) libres del agente del machismo, las cuales mantenidas bajo condiciones de confinamiento se alimentaron en plantas de cimarrón enfermas por una semana, llevándose luego a plantas sanas creciendo en jaulas a prueba de insectos. Los insectos se dejaron alimentándose sobre material sano hasta su muerte. Plantas sanas de cimarrón de la misma edad sin exponer se mantuvieron confinadas en jaulas como testigos.

La relación del síntoma observado con el agente del machismo se estudió a través del insecto vector S. fuliginosus, exponiendo a alimentación insectos libres del agente de la enfermedad levantados en confinamiento en plantas enfermas por un periodo de una semana, removiéndolos posteriormente a plantas individuales de soya (protegidas por jaulas de acetato de celulosa) de 3-4 días de germinadas, dejándolas expuestas hasta la muerte del insecto. Plantas sanas de soya de la misma edad sin exponer se mantuvieron

en jaulas como testigos. Experimentos en sentido contrario, transmitiendo el agente de soya a cimarrón, siguiendo la misma metodología, también se desarrollaron.

Los materiales expuestos al vector se observaron para manifestación de síntomas a partir de la época de floración.

RESULTADOS

Sintomatología

Al igual que se observa en otras especies afectadas por el agente del machismo (micoplasma), en el cimarrón se transforma la fase reproductiva en vegetativa, con marcada formación de pequeñas hojas (filodia) en vez de flores sobre el receptáculo, tomando todas las inflorescencias la apariencia de pequeños manojitos de hojas finamente apretados en vez del tradicional fruto a manera de piña en miniatura. A medida que progresa el degeneramiento de la planta difícilmente se puede identificar como cimarrón.

Transmisión

A la época de la floración y formación de fruto todas las plantas de cimarrón sanas expuestas al insecto S. fuliginosus manifestaron los mismos síntomas registrados en plantas enfermas utilizadas como fuente de inóculo. Plantas no expuestas permanecieron sanas.

Plantas de soya sanas expuestas a la fuente de inóculo procedente de cimarrón, a través del vector S. fuliginosus, manifestaron síntomas típicos de machismo a la época de formación y cuajamiento de vainas, con degeneramiento progresivo tal como se ha registrado el problema con anterioridad en el Valle del Cauca (4).

El agente de machismo también se logró transmitir, a través del vector, de plantas de soya enfermas, producto de la transmisión del agente proveniente de cimarrón, de nuevo a cimarrón y soya, respectivamente. Lo anterior confirma a la especie aromática cimarrón o cilantro como hospedero del

organismo parecido a micoplasma, responsable por el machismo de las leguminosas en el Valle del Cauca.

REFERENCIAS

1. Baeza, C.A. 1970. Nuevo disturbio en la soya del Valle del Cauca. In Memorias 1a. Reunión Nacional de Fitopatología y Sanidad Vegetal (Colombia) Tomo 1 p. 12, Pasto.
2. Fletcher, J.; Irwin, M.E.; Brandfute, O.E. y Granada, G.A. 1984. Discovery of a micoplasmalike organism associated with diseased soybeans in Mexico. *Plant Disease* 68: 994-996.
3. Granada, G.A. 1978. Hospedantes de la enfermedad conocida como machismo en el Valle del Cauca, Colombia. *Ascolfi Informa* 4(1): 3-4.
4. Granada, G.A. 1979. Machismo disease of soybeans: I. Symptomatology and transmission. *Pl. Dis. Repr.* 63: 47-50.
5. Granada, G.A. 1984. Machismo de la soya: Estado actual. *Revista Asia-va*. Edición 9: 11-13.
6. Varón de Agudelo, F.H. 1984. El Zapallo (Cucurbita maxima), otro hospedante del machismo de la soya. *Ascolfi Informa (Colombia)* 10(6): 55.

INFORME PARCIALMENTE FINANCIADO POR CENTRO SATELITE DE
PLATANO - PROYECTO ICA-CIID Y ASOCIACION COLOMBIANA DE
FITOPATOLOGIA Y CIENCIAS AFINES ASCOLFI.