



subgerencia técnica
división de investigación
departamento de agronomía

PROGRAMA NACIONAL DE FITOPATOLOGIA INFORME ANUAL DE LABORES

1968

DIRECTOR: RODOLFO BARRIGA O.

9A29
1968-1

62926

INFORME ANUAL DE LABORES

del

PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

de la

DIVISION DE INVESTIGACION

del

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

(I.C.A.)

1.968

Advertencia: Los datos suministrados en el presente informe se refieren a ensayos en progreso. Los resultados - podrían ser utilizados por cualquier persona o entidad, siempre y cuando se mencione como fuente - de referencia el Programa de Fitopatología del Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.).

C O N T E N I D O

I - INTRODUCCION	I
1. Personal del Programa de Fitopatología	II
2. Publicaciones.....	IV
II - 1. PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA - RESUMEN.....	1
2. PLANT PATHOLOGY PROGRAM - ENGLISH SUMMARY.....	18
III - CULTIVOS	
1. Caña de Azúcar.....	31
2. Cereales.....	36
3. Frutales y Hortalizas.....	81
4. Leguminosas.....	99
5. Oleaginosas Anuales.....	110
6. Oleaginosas Perennes.....	124
7. Papa.....	162
8. Plátano y banano.....	172
9. Pastos y forrajes.....	175
10. Tabaco.....	176
11. Yuca.....	182
12. Sanidad Vegetal.....	183

PERSONAL DEL PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

1968

Rodolfo Barriga O., Ph. D., Director Programa, Palmira,
(Nematólogo)

Guillermo Gálvez, Ph. D., Fitopatólogo Principal, Tibaitatá,
(Virólogo, enfermedades de arroz)

Julia Guzmán N., Ph. D., Fitopatólogo Principal, Tibaitatá,
(Fitopatólogo, enfermedades de papa)

José J. Castaño A., Ph. D., Fitopatólogo Principal, Tulio Ospina,
(Fitopatólogo, enfermedades de maíz y pastos)

Elkin Bustamante R., M. S., Fitopatólogo Adjunto, Tibaitatá,
(Fitopatólogo, royas en cereales)

J. Carlos Lozano Z., Ing. Agr., Fitopatólogo Agregado, Tibaitatá,
(Fitopatólogo, enfermedades bacteriales y de arroz)
(Comisión de estudios en los EE.UU.)

Hernán Ramírez A., Ing. Agr., Fitopatólogo Adjunto, Tibaitatá,
(Nematólogo)
(Comisión de estudios en la Escuela de Graduados UN-ICA)

Gerardo Martínez L., Ing. Agr., Fitopatólogo Asistente, Tibaitatá,
(Fitopatólogo, Virología, enfermedades de papa)

Pablo Buritica C., Ing. Agr., Fitopatólogo Asistente, Obonuco,

(Fitopatólogo, enfermedades cereales y otros cultivos de clima frío)

Gabriel Córdoba B., Ing. Agr., Fitopatólogo Asistente, Palmira,

(Fitopatólogo, Fungicidas)

Rafael Navarro A., Ing. Agr., Fitopatólogo Auxiliar, Tulio Ospina,

(Nematólogo).

Silvio Belalcazar C., Ing. Agr., Fitopatólogo Auxiliar, Tibaitatá,

(Fitopatólogo, enfermedades bacteriales y de arroz).

Gustavo A. Granada. Fitopatólogo Asistente, Palmira,

(Fitopatólogo, enfermedades algodón y soya)

Oscar Puerta, Ing. Agr., Comisionado Fedearroz

Pedro Sánchez, Ing. Agr., Comisionado Fedearroz.

PUBLICACIONES DEL PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

1968

- 1 - Alvarado, L. F. y J. Guzman N. 1968. Pudriciones de papa en almacenamiento. Revista ICA. 3: 47-61.
- 2 - Alvarado, L. F. y J. Guzman N. 1968. Identificación y estudio de microorganismos causantes de pudrición en papa almacenada. Revista ALAF. VII Reunión Latinoamericana de Fitotecnia, Maracay - Venezuela.
- 3 - Barriga, R. 1968. Control químico de nemátodos fitoparásitos asociados con el cultivo del tabaco (N. tabacum L.), en el Valle del Cauca. - Proc. of the Soil and Crop Science Soc. of Fla. 28, 4p.
- 4 - Barriga, R. 1968. Fitonematología, una rama especializada de la Fitopatología. Seminario Latinoamericano de Profesores de Fitopatología y Entomología de Instituciones de Educación Agrícola Superior, Lima, Perú, Mayo 1968.
- 5 - Delalcazar C., S., G. Uribe M. y H. D. Thurston. 1968. Reconocimiento de hospedantes a Pseudomonas solanacearum. Revista ICA. 3: 37-46.
- 6 - Buritic C., P., J. Orjuela N. y E. Bustamante R. 1968. La roya de la papa en Colombia y sus implicaciones. Agric. Trop. 24: 221-222.

- 7 - Buritica C., P. y J. Orjuela N. 1968. Estudios fisiológicos de Puccinia pittieriana Henn. Causante de la roya de la papa. Revista ICA, 3: 21-27.
- 8 - Castaño, J. J., y H. D. Thurston. 1968. Efecto de adherentes aplicados aisladamente y combinados con Maneb en el control de Phytophthora infestans de la papa. Agric. Trop. 223-225
- 9 - Castaño, J. J. y H. D. Thurston. 1968. Aspersión de Maneb en tomate a distintos intervalos semanales y niveles de lluvia para controlar Phytophthora infestans., Agric. Trop. 24: 262-264.
- 10 - Castaño, J. J. y H. D. Thurston. 1968. Efecto comparativo de Maneb y sulafato de manganeso en el rendimiento de la papa "Capiro" en la Sub-estación Experimental "La Selva". Agric. Trop.. 24: 407-408.
- 11 - Gálvez E, G. 1968. Transmission Studies of the Hoja Blanca Virus with Highly Active Virus. Simposio de virus de arroz (IRRI) Filipinas.
- 12 - Gálvez E, G. 1968. Purification and Characteristics of Rice Tungro Virus by analytical Density. Gradient Centrifugation. Virology - 35: 3.
- 13 - Gálvez E, G. and C. Lozano. 1968. Identification of races of Piricularia oryzae in Colombia. Phytopath. 58: 294-296.
- 14 - Guzman N, J., G. E. Gálvez, E. Pérez y A. Mesa. 1968. Pérdidas de papa debidas a enfermedades que presentan enanismo amarillo, coloración morada y amarillamiento de venas. Revista ALAF. VII Reunión Latinoamericana de Fitotecnia, Maracay, Venezuela.

- 15 - Martinez L, G. y M. Orozco D. 1968. Identificación mediante técnicas de purificación del virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) - en Colombia. Revista ICA 3: 45-52.
- 16 - Martinez L, G. y G. Gálvez E. 1968. Transmisión del virus del mosaico del tabaco a plantaciones de tomate a través de las manos de fumadores. Revista ICA. 3: 13-20.
- 17 - Navarro, R. 1968. Rotación de cultivos para el control de nemátodos - fitoparásitos en el Valle del Cauca. Proc. of the Soil and Crop. - Science Soc. of Fla. Volume 28.
- 18.- Obregón B, R. 1968. Variación del ácido cianhídrico en 118 clones de Yuca (Manihot utilissima Phol). Agric. Trop. 24: 330-334.
- 19 - Ramirez, H. y R. Barriga. 1968. Nemátodos fitoparásitos asociados con el cultivo de la papa en Colombia. Proc. of the Soil and Crop. Science Soc. of Florida, 28: 7p.
- 20 - Robayo, G. y J. Orjuela N. 1968. Efecto de un fungicida en el rendimiento y la calidad de la cebada Revista ICA. 3: 131-137.

R E S U M E N

El Programa de Fitopatología del ICA tiene a su cargo el estudio - de los problemas relacionados con las enfermedades de las plantas cultivadas y métodos de control. Comprende tres grandes proyectos que corresponden a:

- 1 - Estudio de enfermedades de plantas cultivadas
- 2 - Control de enfermedades
- 3 - Estudios especiales

Estos grandes proyectos están divididos en 56 sub-proyectos y estos a su vez, en aproximadamente 185 experimentos ubicados en diferentes Centros y Estaciones que tiene el ICA en el país, como Tibaitatá (Cund.) Palmira (Valle), Tulio Ospina y La Selva (Ant.), Turipaná (Córdoba), Naitama (Tol.), Obonuco (Nariño), La Libertad (Meta), Surbatá (Boyacá) y Marconia (Magdalena).

Los trabajos experimentales en estos lugares están dirigidos por - 15 profesionales Ingenieros Agrónomos, algunos de ellos con estudios avanzados de especialización al nivel M.S. y Ph. D.

INVESTIGACION

Durante el presente año se ha continuado el trabajo de experimentación que se realiza en algunos de los sub-proyectos a largo plazo que

están a cargo de los especialistas del Programa. Por otra parte, se han comenzado sub-proyectos de investigación en cultivos como ajonjolí, tabaco, oleaginosas perennes, soya y frijol, principalmente.

REALIZACIONES

De los resultados más sobresalientes, se pueden resumir diferentes realizaciones durante el presente año en los diferentes cultivos en la siguiente forma:

CAÑA DE AZUCAR

Los resultados del tratamiento de semilla vegetativa original con aire caliente para control del raquitismo de la soca, muestran buena diferencia de algunas variedades entre los rendimientos de la semilla tratada y la no tratada. En algunas variedades alcanza a ser un 60 por ciento favorable, mientras que en la variedad comercial P.O.J. 28-78 esta diferencia es del 48 por ciento.

En el tratamiento químico de la semilla vegetativa con diferentes fungicidas para mejorar el porcentaje de germinación de yema, se obtuvieron también resultados satisfactorios con algunos fungicidas como: el 6334 (mercurio orgánico, 3 por ciento) y Duter (Trifenil hidróxido de estaño, 20 por ciento).

CEREALES

ARROZ: Los trabajos sobre control químico de la enfermedad denominada a ñublo o bruzone, causada por Piricularia oryzae con diferentes fungicidas de amplio espectro y específicos, han mostrado resultados altamente satisfactorios tanto en el Valle del Cauca como en el Departamento del Meta. Algunos fungicidas usados solos o en combinaciones binarias, han mostrado un alto grado de eficiencia en el control, el cual se ha reflejado en un aumento en los rendimientos hasta de un 300 por ciento en el mejor de los casos. Los fungicidas específicos mas promisorios fueron Kasumin, Hinosan y Bla-S.

AVENA: En este cultivo se identificaron las nuevas razas de Puccinia coronata 4A*, 13A* y 6A*. La raza 6A ataca las fuentes de resistencia conocidas, con excepción de pg-9 y variedad Kyoto.

En un ensayo de evaluación de fungicidas para control de la roya del tallo, P. graminis f. avenae se pudo observar que los mejores resultados se obtuvieron previamente al establecimiento del patógeno en el cultivo. El fungicida Daconil ofreció el grado de control más eficiente.

CEBADA: En Tibaitatá se ha determinado mediante técnicas de purificación en el laboratorio de Virología, la presencia en nuestro país del enanismo amarillo de la cebada. Este agente también ha demostrado ser patógeno.

nico en trigo y avena y su vector el áfido Macrosiphum avenae (Fabr.) - está presente en la Sabana de Bogotá y en el Valle del Cauca.

Se identificó como agente causal de una pudrición radical que causó pérdidas económicas muy altas en cultivos comerciales el hongo Cochliobolus sativum (Helminthosporium sativum).

MAIZ: Con la identificación de hongos de semilla almacenada se demostró que los géneros Penicillium, Aspergillus, Chaetomium, Hormodendrum y Pestalozzia estaban asociados con semillas de una viabilidad muy reducida.

Se ha observado durante el presente año que los ataques del hongo Phyllacora maydis en plantaciones comerciales de maíz en el Valle del Cauca, Oriente Antioqueño y Valle de Medellín se están haciendo más severos.

TRIGO: Uno de los problemas que ha recibido suficiente atención en el presente año es la pudrición radical causada por un complejo de los hongos Ophiobolus graminis y Fusarium sp.. En un estudio de patogenicidad en condiciones de invernadero, se encontró que de 50 variedades inoculadas, hubo una alta susceptibilidad en todas aquellas a O. graminis. Por el momento se están adelantando algunos ensayos sobre control por medio de rotación de cultivos y fertilización.

Se iniciaron en el año de 1968 estudios sobre distribución en el Departamento de Nariño de los espinos, Berberis sp., y también sobre la posible relación de éstos con la roya del tallo del trigo y la avena.

Aeciosporas colectadas en Berberis sp. e inoculadas sobre trigo variedad Little Club dieron resultados positivos. Inoculaciones de teleutosporas colectadas en trigo sobre Berberis produjeron infecciones.

También se inició la identificación de las razas de Puccinia graminis tritici, pero ha habido problemas debido a los fuertes cambios de temperatura en el invernadero.

Experimentos sobre diseminación de uredosporas de Puccinia striiformis, P. graminis tritici, P. graminis avenae y P. coronata, se han llevado a cabo en forma similar a los efectuados en años anteriores en Tibaitata.

Trabajos sobre desinfección de semilla de trigo se llevaron a cabo con 5 fungicidas contra enfermedades radicales en trigo.

FRUTALES Y HORTALIZAS

AGUACATE: Durante el presente año se realizó el estudio de una enfermedad radical del aguacate, que se ha presentado con caracteris

ticas de alta virulencia en la colección de variedades del huerto del - Programa de Frutales en el Centro de Palmira. Se aisló de raíces afectadas el hongo identificado como Phytophthora cinnamomi.

LULO: En la actualidad no se tiene conocimiento sobre la existencia de una variedad que muestre resistencia al nemátodo Meloidogyne sp., parásito que está ampliamente distribuido en los cultivos de lulo en el país, causando considerables pérdidas.

Según estudios realizados se ha observado resistencia parcial en algunas variedades silvestres de esta planta, entre ellos el lulo de perro, uva de perro, friegaplatos y otra especie procedente del Ecuador.

APIO: En estudios de control químico de enfermedades foliares en Tibaitatá, principalmente la mancha necrótica causada por Septoria apii en la variedad susceptible Pascal Gigante, se obtuvo un control muy eficiente con los fungicidas Brestan (120 grs/100 lts. de H₂O), Daconil (300 grs/100 lts. de H₂O), 1991 (180 grs/100 lts. de H₂O) y Duter (120 grs/100 lts. de H₂O).

CEBOLLA: Son diversos los problemas fitosanitarios que presenta el cultivo de Cebolla, el cual es un cultivo típico de pequeñas huertas familiares. No se sabe el porcentaje de pérdida en las cosechas, debido a la incidencia de enfermedades foliares. Se evaluaron nueve fungi

cidas en el control de enfermedades foliares. Desafortunadamente la incidencia de enfermedades fue muy leve y por lo tanto no se obtuvo una información precisa sobre la eficacia de los productos ensayados. Sin embargo, los fungicidas Manzate y Duter dieron los mejores rendimientos - aunque no el más bajo porcentaje de infección.

HABAS: Este cultivo es severamente afectado por enfermedades foliares - en todas las áreas de cultivo por hongos de los géneros Ascochyta, Botrytis y Alternaria. En ensayos de control químico en Tibaitatá se ha logrado un excelente control con los fungicidas Dithane M-22 (300 grs/100 lts. de H₂O) y 1991 (180 grs/100 lts de H₂O).

En la Estación de Obonuco (Nariño) se comenzó un trabajo de identificación de agentes patógenos que afectan dicho cultivo en el Departamento de Nariño. Hasta el momento se ha encontrado que los hongos Roselli-nia sp. y Rhizoctonia sp. están asociados con pudrición de raíces. Al mismo tiempo el follaje es afectado por Uromyces fabae, Alternaria sp. Botrytis y Ascochyta sp.

TOMATE: Durante el presente año se realizó un ensayo en el Centro de Palmira sobre control del virus del mosaico del Tabaco por medio - de métodos culturales. Los resultados obtenidos mediante ciertas medidas sanitarias fueron altamente satisfactorios. Se lograron aumentos hasta de 10 toneladas de fruta comercial por hectárea, además se impidió que -

ésta tuviera los síntomas característicos de la enfermedad.

Se ha continuado el estudio de variedades resistentes al ataque del nemátodo del nudo radical, Meloidogyne sp.. Otros problemas de orden patológico son la mancha necrótica del follaje y el fruto causado por Alternaria solani y el virus del Mosaico del Tabaco.

LEGUMINOSAS

ALVERJA: Se repitieron ensayos realizados en años anteriores con el fin de determinar el efecto de cinco fungicidas contra las enfermedades de semilla y plántula en alverja localizados en Tibaitatá y Surbatá. Aunque no hubo diferencias significativas entre los tratamientos se determinó una amplia diferencia en el porcentaje de germinación en los dos ensayos.

FRIJOL: Se ha comenzado estudios sobre control químico de la roya del frijol Uromyces phaseoli var. typica. Aunque este ensayo se encuentra en progreso, se ha observado que las aspersiones con los fungicidas deben realizarse a partir de 15 días después de la germinación hasta la formación de las vainas.

Los trabajos relativos a identificación de razas fisiológicas de U. phaseoli var. typica, que se comenzaron en el primer semestre del año, se

han suspendido temporalmente debido a la carencia de semilla de las variedades diferenciales necesarias para dicha identificación.

SD7A: Durante el presente año se realizaron dos ensayos sobre control químico de el mildew vellosa de la soya, Peronospora manshurica, que se ha convertido en un problema fitosanitario en algunos cultivos con la variedad susceptible Hale 3. Los resultados obtenidos en los dos ensayos demostraron un control muy eficiente con compuestos fungicidas a base de cobre, especialmente caldo bordelés y oxiclورو de cobre. Sin embargo, la eficiencia en el control de la enfermedad no se tradujo en un aumento significativo en los rendimientos.

Estudios realizados en el laboratorio de Virología de Tibaitatá han mostrado que la variedad ICA-Huaso es un buen hospedante para lesiones locales del virus del mosaico de la soya (VMS). Este resultado permitirá desarrollar futuros trabajos fisiológicos.

Al mismo tiempo se está realizando una evaluación de resistencia al virus del mosaico de la soya (VMS) de diferentes variedades de este cultivo en el país. Este experimento se encuentra en progreso.

OLEAGINOSAS Y FIBRAS

AJONJOLI: Durante el presente año se comenzaron estudios sobre el marchi

tamiento del ajonjolí en el Centro de Nataima. Esta enfermedad de extrema virulencia se ha convertido en un problema limitante de la producción de este cultivo oleaginoso, en las áreas dedicadas al mismo en el Departamento del Tolima.

Los estudios de patogenicidad mostraron resultados positivos con un hongo del género Macrophomina. Actualmente se adelantan estudios para identificar otros microorganismos patógenos que pueden contribuir a hacer más severa la enfermedad en condiciones naturales en el campo, así como también estudios de resistencia genética.

Las líneas L-507 y L-609 presentaron rendimientos que sobrepasaron en un 59 y 30 por ciento, respectivamente, al rendimiento observado en la variedad Aceitera. Al mismo tiempo el porcentaje de incidencia de la enfermedad fue sensiblemente menor que aquel observado en dicha variedad.

ALGODON: El nemátodo reniforme, Rotylenchulus reniformis, afecta un área aproximada de 50 a 100 hectáreas en el Valle del Cauca. Los daños causados por este organismo fueron muy severos disminuyendo en forma considerable los rendimientos en el área afectada.

En ensayos de tratamiento de la semilla realizados se ha encontrado que el fungicida que ofreció mejores resultados fue el Granosan (3.4% mercurio orgánico) logrando aumentar el porcentaje de germinación de semi

lla deslintada a máquina hasta un 17 por ciento.

LINO: Se está colaborando con la Compañía de Tabaco en el estudio de una enfermedad radical denominada "Pasma", que se atribuye al ataque - del hongo Septoria linicola. (Mycosphaerella linorum). Se ha observado - que el tratamiento de la semilla de lino con Arasan (Thiram) y Granosan - (mercurio orgánico) disminuye en forma significativa la incidencia de la enfermedad.

COCO Y PALMA AFRICANA: Durante el presente año se ha colaborado estrecha - mente con el Programa de Fitopatología del IFA. - La enfermedad del anillo rojo del cocotero, causada por el nemátodo Rhadinophelenchus cocophilus produce pérdidas de mucha importancia en los cultivos de esta palma en la zona del Pacífico y sobre esta enfermedad se ha venido trabajando en la Estación Experimental del Mira en Nariño.

PAPA: Se ha continuado la evaluación en el invernadero de material prove - niente de 142 cruzamientos de diferentes clones de papa para resis - tencia genética a la "gota" de la papa, Phytophthora infestans, el 27 por ciento fue seleccionado por su alta resistencia a la enfermedad.

En estudios de resistencia parcial con 134 híbridos nuevos, se ob-- servó que un 46 por ciento de los mismos tenía este tipo de resistencia. Lo cual indica que la selección por resistencia de campo ha mostrado re-- sultados efectivos hasta el momento.

Los trabajos sobre resistencia de híbridos de Solanum tuberosum x S. tuberosum a la dormidera bacterial causada por Pseudomonas solanacearum realizados en colaboración con un proyecto internacional de la Universidad de Wisconsin, se continuaron en el Centro de Tibaitatá y la Sub-estación La Selva, Antioquia. De una colección de 38 híbridos inoculados, se obtuvo un 50 por ciento con alta resistencia a la enfermedad.

En estudios experimentales realizados en el laboratorio de Virología de Tibaitatá se han obtenido los siguientes resultados:

- A) Mediante hospedantes indicadores se ha determinado la presencia del virus "Y" de la papa.
- B) Se están adelantando estudios de purificación del virus del enrollamiento de hojas, mediante trabajos de multiplicación y de recolección de vectores.
- C) Se han hecho varios aislamientos del virus "X" de la papa; uno de los aislamientos es altamente virulento ya que ha afectado a la variedad Saco, que ha sido considerada como inmune al ataque de este virus. En estudios físico-químicos y serológicos, se está insinuando la presencia de varias razas.
- D) Se continúan los trabajos de selección de material genético de papa libre de virus mediante el método de tubérculo índice. Este es el material básico de certificación de semilla de papa, que pasa a la fase de "tubérculo línea".

En el presente año se sembraron en San Jorge, Cundinamarca, a - 3.500 mts. de altura, un total de 2.527 tubérculos. El material se encuentra cosechado y listo para su multiplicación en varios Centros del ICA.

La evaluación de fungicidas para control de la "gota" se ha continuado en el Centro de Tibaitatá, la Estación de Obonuco y las Subestaciones Surbatá, Boyacá y La Selva, Antioquia.

PLATANO Y BANANO

En el Centro Nataima, Tolima, se han continuado los trabajos de campo para demostración de métodos de control del "moko" del plátano causado por la bacteria Pseudomonas solanacearum. Los resultados hasta el momento han sido espectaculares y las parcelas han sido visitadas por agricultores del Tolima, miembros de los Cuerpos de Paz, prácticos de extensión del ICA y estudiantes.

En banano se han realizado en el segundo semestre del año, ensayos relacionados con el control químico de la pudrición de la fruta durante el transporte a los países consumidores de Europa y Norteamérica. Se obtuvieron resultados altamente satisfactorios con los fungicidas Benlate y Mertect 340.

PASTOS Y FORRAJES

En el Centro de Tibaitatá se evaluaron 92 clones de pasto "rye--grass" para resistencia a Ovularia sp. y Puccinia coronata. Todos los clones resultaron susceptibles a Ovularia sp., mientras que hubo 9 clones con alta resistencia a P. coronata.

El uso de 12 selecciones de "ryegrass" anual y perenne, así como de un sintético, indican la presencia de numerosas razas de P. coronata.

En el Centro Tulio Espina se encuentran en progreso algunos estudios sobre control de la "gomosis bacterial" del pasto Imperial causado por la bacteria Xanthomonas axonoperis.

TABACO

Durante 1968 se han comenzado trabajos de investigación en diferentes aspectos relacionados con problemas fitopatológicos de este importante cultivo.

En un ensayo cooperativo con el Departamento Técnico de la Compañía de Tabaco, se ha desarrollado un trabajo de selección de material genético segregante por resistencia a la "pata prieta" causada por -

Phytophthora parasitica, y la marchitez bacterial causada por Pseudomonas solanacearum.

Se visitaron 10 municipios del Departamento de Santander y Boyacá y se hizo un reconocimiento de nemátodos fitoparásitos asociados con cultivos comerciales en los lugares visitados. Se encontró que uno de los mayores problemas es la amplia distribución del nemátodo del nudo radical, Meloidogyne spp., en todas las áreas de cultivo. Otros géneros que parecen estar afectando el desarrollo del cultivo, son Pratylenchus, nemátodo de la lesión radical, y el Rotylenchus, nemátodo reniforme.

En el laboratorio de Virología de Tibaitatá se han observado diferencias físico-químicas de varios aislamientos del virus del mosaico del tabaco. En la actualidad se trata de obtener sueros para determinar las relaciones entre estos aislamientos.

En un ensayo de control de nemátodos incluyendo 4 nematicidas, se observó que fumigando el suelo con compuestos eficientes, como el Dowfume W-85 (Dibromuro de etileno, 83 por ciento) y el Telone (100 por ciento de 1,3 Dicloropropeno e hidrocarburos afines), los rendimientos se pudieron aumentar hasta un nivel superior al 65 por ciento con relación al observado en las parcelas no tratadas.

YUCA

Una afección severa de la hoja de la yuca se presentó en Antioquia, producida por el hongo Cercospora caribaea, causante de la mancha blanca de la hoja de la yuca.

E D U C A C I O N

El Programa de Fitopatología ha colaborado en forma muy activa en el Programa de estudios para Graduados en Ciencias Agrarias del ICA-UNAL. En el presente año se han dictado cuatro cursos a cargo del personal profesional especializado del Programa.

Por otra parte, actualmente tres profesionales, Ingenieros Agrónomos, realizan un programa de estudios avanzados con énfasis en Fitopatología, para obtener su grado de Magister Scientiae.

Otro servicio prestado en la rama de Educación es el entrenamiento de personal profesional de otros países vecinos.

En el mes de Mayo los técnicos especializados en Virología y Nematología fueron invitados por la Zona Andina del IICA a dictar conferencias sobre programas de enseñanza de su especialidad.

Se ha colaborado mediante conferencias divulgativas para personal profesional de nivel superior o medio, en temas generales de la especialidad o específicos a ciertos cultivos.

E X T E N S I O N

Durante el presente año se ha mantenido una estrecha colaboración con el servicio de Extensión a cargo del ICA. Uno de los aspectos en el cual se puede mostrar la efectividad de esta cooperación es el Servicio de Clínica y Diagnósis, el cual ha contestado más de 200 consultas antes de terminar el presente año en los Centros de Tibaitatá, Palmira y Tulio Ospina.

Se han realizado visitas a diferentes regiones del país por parte de los profesionales localizados en los diferentes Centros y Estaciones. Se ha colaborado con los Programas de diferentes cultivos para la elaboración de manuales guías para el personal técnico de extensión, y se han realizado días de campo sobre métodos de control de enfermedades.

ENGLISH SUMMARY

The Plant Pathology Program of ICA is responsible for the studies of the problems related to diseases of cultivated plants and their methods of control. It has 3 major projects:

- 1 - Studies of diseases of cultivated plants
- 2 - Disease control
- 3 - Special studies

These projects are divided in 56 subprojects and these in 185 experiments, located in the different Centers and Stations that ICA has in the country, such as "Tibaitatá" (Cundinamarca), "Palmira" (Valle), "Tulio Ospina" and "La Selva" (Antioquia), "Turipaná" (Córdoba), "Nataima" (Tolima), "Obonuco" (Nariño), "La Libertad" (Meta), "Surbatá" (Boyacá) and "Marconia" (Magdalena).

The research work in these places is under the direction of 15 plant pathologists some of them with advanced degrees (MS and PhD).

RESEARCH

During the present year experimental work has been continued on subprojects which were initiated some years back. In addition, subprojects have been initiated in research on certain crops such as sesame, tobacco and oil crops such as soybean, coconut, and oil palm.

RESULTS

The most important results obtained during the year in the different crops are as follows:

SUGAR CANE

The results of the treatment of the original vegetative seed with hot air to control Sugar cane dwarf virus show differences between varieties comparing the yield from treated and non treated seed. In some of the treated varieties the increase in yield is more than 60 per cent, while in the commercial variety POJ 2878 it is of 48 per cent.

Good results were also found with chemical treatment such as 6334 (organic mercury, 3 per cent) and Duter (triphenyltin hydroxide 20 per cent) on vegetative seed.

CEREALS

RICE: Studies about chemical control of blast caused by Piricularia oryzae with different fungicides of a wide spectrum of activity and specific ones have shown highly satisfactory results in both the Valle del Cauca and Meta Departments. Some of the fungicides used alone or in combinations have shown a high degree of effectiveness in the control of the disease and have not affected yields adversely. Yields often reach 300 per cent over the control. The best specific fungicides were Kasumin, Hinosan and Bla-S.

OATS: New races of Puccinia coronata: 4A", 13A", 6A" were identified in oats. Race 6A overcame all known sources of resistance with the exception of the pg-9, and Kyto varieties.

The best results in one experiment to evaluate fungicides to control stem rust P. graminis were obtained when the fungicide was applied previously the establishment of the pathogen in the field. The best fungicide was Daconil 2787.

BARLEY: The presence of yellow dwarf has been established in the Country through purification techniques in the virology laboratory. This agent has been demonstrated to be pathogenic in both wheat and oats, and that the vector is the aphid Macrosiphum avenae (Fabr.) present in the Sabana of Bogotá and the Cauca Valley.

The fungus Cochliobolus sativum was also identified as the causal agent of certain root diseases which cause considerable economic losses in commercial fields.

CORN: With the identification of some of the fungi of stored seed it was demonstrated that the genera Penicillium, Aspergillus, Chaetomium, Hormodendrum and Pestalozzia were associated with seeds of a very low viability.

It also has been observed during the present year that the fungus Phyllacora maydis attacks very severely commercial corn fields in the Cauca Valley, in the Eastern Antioquia and in the Medellín Valley.

WHEAT: One of the problems of wheat which was studied during the past year was the rot caused by a complex of Ophiobolus graminis and Fusarium sp. In one of the greenhouse studies about pathogenesis of O. graminis it was found that of 50 inoculated varieties the susceptibility of all varieties to O. graminis was high. Some other experiments on the control by means of rotation and fertilization have been established.

In 1968, studies of the distribution of Berberis and of the possible relation of these plants to stem rust of wheat and oats in the Department of Nariño were begun. Aeciospores collected in some Berberis and inoculated on Little Club variety gave positive results. Inoculations with teleutospores collected on wheat produced infections on Berberis.

Studies were also initiated on the identification of races of Puccinia graminis tritici, but some problems have arisen because of strong changes in temperature in the greenhouse.

Experiments on dissemination of uredospores of Puccinia striiformis, P. graminis avenae and P. coronata have been conducted in a similar way to the ones made before at Tibaitatá.

Desinfection of wheat seed was done with 5 fungicides against root and foot rot diseases.

FRUITS AND VEGETABLES

AVOCADO: Studies were conducted during the present year on a root disease

on the avocado collection in Palmira with some characteristics of high virulence. The fungus Phytophthora cinnamomi was isolated.

LULO: We still don't know whether there is a variety of lulo that shows resistance to Meloidogyne sp. a parasitic nematode widely distributed in all fields in which the fruit "lulo" is grown in the country. This parasite causes a great deal of damage.

Partial resistance has been found in some wild varieties of this plant such as the ones called "lulo de perro", "uva de perro", etc. and another wild species from Ecuador.

CELERY: Satisfactory chemical control was found with the fungicides Brestán, Daconil, Benlate and Duter, in some experiments for the control of foliar diseases principally a necrotic spot caused by Septoria apii in Giant Pascal variety.

ONIONS: There are several phytosanitary problems on this crop which is typical of small family orchards. The losses due to foliar diseases are not known. Nine different fungicides were tested to control these diseases. Unfortunately the incidence of disease was very low, and for this reason it was not possible to get good information about the products. Nevertheless fungicides Manzate and Duter gave the best results in yield, although not the lowest percentage of infection.

HORSE BEANS: This crop is severely affected by foliage diseases wherever it is cultivated, particularly by Ascohyta, Botrytis, Alter-

naria and Uromyces fabae fungi. Excellent control has been found with the chemical products Dithane M-22 and Benlate.

Another problem affecting this crop has been root diseases where Rosellinia sp. and Rhizoctonia are associated with this rot.

TOMATO: Research work on the control of Mosaic virus of tobacco (TMV) was carried on this year at the Palmira Center by means of cultural methods, certain sanitary measures gave excellent and highly satisfactory results. Increase of 10 tons per hectare of good fruit were obtained without the characteristic symptoms of the disease.

The program continues its search for varieties resistant to the attack of the nematode Meloidogyne as well as to other problems concerning the necrotic spot of the foliage and fruit produced by Alternaria solani, and Tobacco mosaic virus (TMV).

LEGUMES

PEAS: Some of the experiments done in previous year at "Tibaitatá" and "Surbatá" were repeated in order to check the effect of five fungicides against seed and seedling diseases. Although there were no significant differences among treatments, there was a wide range of difference in the percentage of germination in the experiments.

BEANS: Some experiments on chemical control on bean rust Uromyces phaseoli var. typica were initiated. It was found that spraying should be

done from 15 days after germination until seed formation.

Work related to identification of physiological races of U. phaseoli var. typica was started during the first semester. This experiment was not continued due to the lack of seed of the different varieties.

SOYBEAN: Experiments on chemical control of mildew, Peronospora manshurica, on soybeans were conducted. This disease of soybeans has become a problem in fields planted with the susceptible variety Hale 3. Good results were obtain with copper fungicides, particularly Bordeaux mixture and copper oxichloride. Nevertheless the efficiency on the control of the disease was not correlated with significant increases in yield.

Laboratory work on virology has demonstrated that ICA Huasano is a good host for local lesions of mosaic virus (VMS). This found will permit the development of future physiological work.

The resistance of different soybean varieties to mosaic virus is being studied.

OIL AND FIBER CROPS

SESAME: Studies concerning a wilt of sesame were initiated this year at the Nataima Center. This disease of high virulence has become a great problem for the production of this oil plant in some areas of the Tolima Valley.

Studies on pathogenicity showed positive results with the fungus

Macrophomina. There are some other pathogens associated with this fungus that may contribute to make this disease more severe under natural conditions in the field. Some other studies on genetical resistance have been done.

Some lines such as L-507 and L-609 gave higher yield: 59 and 30 per cent respectively compared with the common oil variety. At the same time the percentage of incidence of the disease was much lower than that observed in the susceptible variety.

COTTON: The reniform nematode Rotylenchulus reniformis affects an area of 50-100 hectares in the Valley. The damage produced by this organism is very severe, sometimes reducing the yield a great deal. It was found that chemical treatment of the seed with Granosan increased the percentage of germination of the machine treated seed 17 per cent.

PHLAX: Colaboration with the Colombian tobacco Company in the study of a root disease called "Pasma" produced by the fungus Septoria linicola (Mycosphaerella linorum) is underway. It has been observed that the incidence of the disease decreases when the seeds are treated with Arasan or Granosan.

COCONUT AND AFRICAN OIL PALM: The disease called "red ring" of coconut palm caused by the nematode Rhadinaphelenchus cocophilus produced losses of a great importance in the Pacific Coast. Some work in colaboration with the former IFA Plant Pathology Program was done at the Mira Station in Nariño Department.

POTATOES: The evaluation of potato material coming from 142 different clones to test genetical resistance to P. infestans in potatoes has continued with a selection of 27 per cent of the material for a high resistance to the disease.

Partial resistance studies on 134 new hybrids, in the field gave 46 per cent with a good resistance of this type. These results indicate that selection for field resistance is still effective.

Work on the resistance of hybrids of Solanum phureja x S. tuberosum to brown rot caused by Pseudomonas solanacearum has been continued in collaboration with an international projects from the University of Wisconsin in two stations, "Tibaitatá" (Cundinamarca) and "La Selva" (Antioquia). From a collection of 38 hybrids there were 50 per cent with high resistance to the disease.

In experimental studies in the Virology laboratory the following results had been obtained:

- A) The virus Y was determined through indicator hosts.
- B) Purification of leaf roll virus through multiplication and recollection of vectors.
- C) Several isolations of potato X virus have been done, and one of them has shown virulence because it affects Saco variety that had been considered immune. Physical, chemical, as well as serological studies have suggested the presence of several races of this virus.

- D) Work on selection of genetic material free of virus with "tuber index" and "tuber line" has continued.

2.557 tubers were planted at San Jorge, Cundinamarca (elevation of 3.500 m. above sea level). This material is already harvested and ready for multiplication in various centers of ICA.

The evaluation of fungicides to control late blight has continued at "Tibaitatá", "Obonuco" and other substations as "Surbata" in Boyacá and La Selva" in Antioquia.

PLANTAIN AND BANANA

Work on methods of control of "moko" disease caused by Pseudomonas solanacearum in the field has been continued at "Nataima" Center in the Tolima Valley. The results till the present time are spectacular and the plots have been visited by farmers, Peace Corps volunteers students and extension people of ICA.

Some other studies connected with the rotting of the fruit during transportation using different fungicides have been done. Good highly satisfactory results were obtained with Benlate and Mertec 340 fungicides.

FORAGE CROPS

Ninety two clones of ryegrass (Lolium sp.) were evaluated for resistance to Ovularia sp. and Puccinia coronata.

All clones were susceptible to Ovularia sp. although there were 9 clones with high resistance to P. coronata. The presence of several races of P. coronata was detected with the use of 12 selections of ryegrass as well as one synthetic variety.

Studies on the control of "Gomosis" or bacterial disease on Imperial grass are in progress at the "Tulio Ospina" Center.

TOBACCO

Work on different aspects of pathological problems on this important crop were begun this year.

Some studies of selection of segregating genetic material for its resistance to "Pata prieta" caused by Phytophthora parasitica and bacterial wilt caused by Pseudomonas solanacearum have been done in cooperation with the Technical Department of the Colombian Tobacco Company.

A survey was done on 10 different locations in the Departments of Santander and Boyaca for the presence of parasitic nematodes in commercial fields. It was found that one of the major problems is the ample distribution of the nematode of "radical knot" caused by Meloidogyne spp. in all cultivated areas. Some other genera that affect the development of the crop are Pratylenchus a nematode of root lesion, and Rotylenchulus a reniformis nematode.

Some physical and chemical differences were found in laboratory

studies in various isolations of tobacco virus mosaic. Serological tests have been done to determine the relationships of the isolations.

In an experiment to control nematodes by chemical treatments, it was found that fumigating the soil with certain nematocides such as Dowfume W-85, and Telone, the yield increased 65% in comparison with the non treated plots.

CASSAVA

Work was done on a severe disease affecting Cassava foliage caused by Cercospora caribaea in the Department of Antioquia. Another disease present in the same region, but affecting the root is a rot caused by Pseudomonas sp.

EDUCATION

The Program of Plant Pathology has collaborated in a very active way with the program of the Graduate School of ICA-National University. Four courses were given by the technical personnel of the program. At the same time three agronomists of the same program are in the Graduate School, studying for the degree of Master of Science.

Another service of the Education Program is the training of professional personnel from neighbor Countries.

Two of the technicians of the Program, one Virologist and a

Nematologist were invited by Zona Andina IICA to give lectures about teaching programs in their own field.

Extension lectures have been given to professional personnel of different levels about certain specific topics in certain crops.

EXTENSION

Extensive cooperation has been maintained with the Extension Program of ICA during this year particularly in the service of Clinic and Diagnosis of different crops. More than 200 samples have been studied in the different Centers of "Tibaitatá", "Palmira", "Tulio Ospina" and "Obonuco".

Several visits to different regions of the Country have been made by the professional personnel in different centers and stations. Another collaboration with other programs have been the elaboration of a manual for the Extension staff as well as field days about control of different diseases.

III - REALIZACIONES : CULTIVOS

1. CAÑA DE AZUCAR

1.1. Control del Raquitismo de las Socas de la Caña de Azúcar.

Este ensayo sobre control de la afección virosa denominada "raquitismo de la Soca de la caña de azúcar" se estableció desde el año de 1966 en el Centro Palmira y el Ingenio La Manuelita, Valle del Cauca. El objetivo principal de este experimento es evaluar la efectividad del tratamiento de semilla vegetativa de caña de azúcar durante 8 horas con aire caliente a 54°C.

En 1968, se hizo el segundo corte del ensayo, correspondiente a la primera soca, y los resultados obtenidos aparecen en las Tablas Nos. 1 y 2. Se observa en este corte de la primera soca, que existe en términos generales un mejor rendimiento en aquellas parcelas procedentes de semilla tratada. Este efecto es más notorio en las variedades consideradas más blandas como la EPC 48-833, donde se observaron diferencias de 45 y 31 ton./ha. en los ensayos del Centro Palmira e Ingenio Manuelita, respectivamente, cuando se compararon los tratamientos de semilla tratada, vs. semilla no tratada.

Este experimento continua en progreso en las dos localidades y es posible que en sucesivos cortes de socas, las diferencias en rendimiento sean más amplias entre semilla tratada y no tratada. Esto si se tiene en

cuenta que la enfermedad virosa que se trata de controlar mediante tratamientos de aire caliente causa una degeneración progresiva en plantaciones provenientes de semilla afectada. Los resultados se pueden ver en las Tablas Nos. 1 y 2.

1.2. Evaluación de fungicidas como protectores de semilla vegetativa de caña de azúcar.

En 1968 se evaluaron 7 fungicidas, escogidos entre los de mejor comportamiento en ensayos precedentes, como protectores de semilla vegetativa de caña de azúcar, variedad Co 419. El ensayo se localizó en terrenos del Ingenio Riopaila, Valle del Cauca, la semilla vegetativa se trató sumergiendo en una suspensión acuosa de los fungicidas antes de la siembra y la acción de los fungicidas se evaluó en base a porcentaje de yemas germinadas 45 días después de la siembra y por el rendimiento en caña obtenido. Los resultados se pueden observar en la Tabla No.3.

Los productos 6334, Duter y Agallol fueron los de mejor comportamiento, obteniéndose aumentos hasta de 14 por ciento con relación al testigo sin tratar.

Este experimento continua en progreso para observar el rendimiento de los diferentes tratamientos incluidos.

Tabla No.1.- Rendimiento en toneladas por hectárea del segundo corte, primera soca, de caña de azúcar tratada con aire caliente a 54°C durante 8 horas para control del raquitismo de la soca. Ensayo localizado en el Centro Palmira, Valle del Cauca.

Variedad	Tratamiento	Rendimiento Ton./Ha.	Rendimiento Ton./Ha. No tratada vs. tratada
EPC 48-833	No tratada no inoculada	88 ^{1/}	
EPC 48-833	No tratada inoculada	74	81
EPC 48-833	Tratada no inoculada	129	
EPC 48-833	Tratada inoculada	123	126
Co 419	No tratada no inoculada	177	
Co 419	No tratada inoculada	135	156
Co 419	Tratada no inoculada	148	
Co 419	Tratada inoculada	177	162
CP 38-34	No tratada no inoculada	135	
CP 38-34	No tratada inoculada	111	123
CP 38-34	Tratada no inoculada	156	
CP 38-34	Tratada inoculada	169	162
POJ 2878	No tratada no inoculada	102	
POJ 2878	No tratada inoculada	101	102
POJ 2878	Tratada no inoculada	97	
POJ 2878	Tratada inoculada	99	98
POJ 2961	No tratada no inoculada	103	
POJ 2961	No tratada inoculada	109	107
POJ 2961	Tratada no inoculada	144	
POJ 2961	Tratada inoculada	141	143

^{1/} Promedio de cuatro replicaciones.

Tabla No.2.- Rendimiento en toneladas por hectárea, del segundo corte, primera soca, de caña de azúcar, tratada con aire caliente a 54°C durante 8 horas para control del raquitismo de la soca. Ensayo localizado en el Ingenio Manuelita, Valle del Cauca.

Variedad	Tratamiento	Rendimiento Ton./Ha.	Rendimiento Ton./Ha. No tratada vs.tratada
EPC 48-833	No tratada no inoculada	181 ^{1/}	
EPC 48-833	No tratada inoculada	177	179
EPC 48-833	Tratada no inoculada	217	
EPC 48-833	Tratada inoculada	204	210
Co 419	No tratada no inoculada	223	
Co 419	No tratada inoculada	208	215
Co 419	Tratada no inoculada	218	
Co 419	Tratada inoculada	228	223
CP 38-34	No tratada no inoculada	179	
CP 38-34	No tratada inoculada	237	208
CP 38-34	Tratada no inoculada	209	
CP 38-34	Tratada inoculada	198	203
POJ 2878	No tratada no inoculada	159	
POJ 2878	No tratada inoculada	122	140
POJ 2878	Tratada no inoculada	184	
POJ 2878	Tratada inoculada	150	167
POJ 2961	No tratada no inoculada	212	
POJ 2961	No tratada inoculada	155	183
POJ 2961	Tratada no inoculada	219	
POJ 2961	Tratada inoculada	203	211

^{1/} Promedio de cuatro replicaciones.

Tabla No.3.- Porcentaje de germinación, 45 días después de la siembra, de semilla vegetativa de caña, Var. Co 419, tratada con 7 fungicidas y cultivada en el Ingenio Río Paila, Valle del Cauca.

Productos Fungicidas	Dosis en porcentaje de producto comercial	Porcentaje de germinación
6334	0.25	69.0 ^{1/}
Duter	0.50	66.7
Agallol	1.00	66.4
Manzate D	0.20	65.8
Agallol	0.50	65.2
Tillex	0.75	65.0
Tillex	1.50	64.8
Manzate D	0.10	64.3
6334	0.75	63.4
Duter	0.25	59.1
Testigo	----	59.0
Arasán SFM	0.20	58.8
Brassicol	0.50	58.0
Brassicol	0.75	57.0
Arasán SFM	0.10	55.2

^{1/} Promedio de cuatro replicaciones.

2. CEREALES

2.1. ARROZ

El añublo o bruzone del arroz, Piricularia oryzae Cav., es una de las enfermedades más virulentas en las diferentes zonas del país dedicadas a este cultivo. Esto ha hecho que los diferentes trabajos de investigación en este cultivo se dirijan a lograr un control satisfactorio y económico de la mencionada enfermedad. Las actividades desarrolladas por el Programa de Fitopatología se pueden dividir en dos sub-proyectos principales a saber: 1) Colaboración con el Programa de Arroz en la evaluación de material genético de este cultivo, y 2) Ensayos de control químico en aquellas áreas donde la enfermedad generalmente se convierte en un factor limitante de la producción.

2.1.1. Pruebas de resistencia de variedades y líneas de arroz al hongo Piricularia oryzae.

Los trabajos de evaluación de resistencia se realizaron en camas de infección en condiciones de campo, diseñadas especialmente para este tipo de trabajo. Estas camas de infección consisten en parcelas de 1 mt. de ancho por 20 mts. de largo, aproximadamente, en las cuales se puede regular la humedad ambiental mediante riego artificial por aspersión. El material para ser evaluado se siembra en surcos intercalados con una variedad reconocida como altamente susceptible que sirve como fuente de inóculo y también como punto de referencia para determinar el grado de e-

ficiencia de la infección natural

El material sometido a prueba en 1968 comprendió el siguiente material del Programa de Arroz: líneas segregantes, material genético avanzado incluyendo líneas de observación y de ensayos de rendimiento; y variedades o líneas introducidas del exterior.

De material segregante se evaluaron 1017 líneas en el CNIA Palmira, los resultados se presentan en la Tabla No.4. Bajo las condiciones de Palmira, 81% del material evaluado mostró un alto grado de resistencia en condiciones de plántula.

Tabla No.4.- Distribución de frecuencia de las líneas segregantes de arroz, según el grado de susceptibilidad a P. oryzae (Palmira 68A).

Grado de susceptibilidad	No. de líneas
Resistentes	622
Moderadamente resistentes	208
Susceptibles	76
Altamente susceptibles	111

Las líneas de observación se probaron simultáneamente tanto en Palmira

como en La Libertad, resultados que aparecen en la Tabla No.5.

Tabla No.5.- Distribución de frecuencia de las líneas de observación probadas simultáneamente en el CNIA Palmira (68A y B y CNIA La Libertad 68A).

Grado de susceptibilidad	No. de líneas evaluadas	
	Palmira	La Libertad
Resistentes	452	48
Moderadamente resistentes	119	77
Susceptibles	6	51
Altamente susceptibles	4	100

Es digno de observar como aumenta la susceptibilidad en las líneas en el CNIA La Libertad.

En ensayos de rendimiento se probaron en el primer semestre un total de 111 líneas. Como el mismo material se probó tanto en CNIA de Palmira como en el CNIA La Libertad, los resultados se exponen conjuntamente en la Tabla No.6.

Es de notar la poca frecuencia de líneas en los grados de susceptibilidad más altos tanto en el CNIA de Palmira como de La Libertad.

Tabla No.6.- Distribución de frecuencia de las líneas en ensayos de rendimiento, probadas en Palmira y La Libertad (68A).

Grado de susceptibilidad	No. de líneas evaluadas	
	Palmira	La Libertad
Resistentes	85	24
Moderadamente resistentes	21	67
Susceptibles	5	13
Altamente susceptibles	0	7

Se probaron también 100 líneas procedentes del IBNA (International Blast Nursery for the Americas). Los resultados obtenidos tanto en el CNIA de Palmira como en el CNIA La Libertad aparecen en la Tabla No. 7.

Se puede notar que mientras en Palmira las frecuencias más altas están en los grados de susceptibilidad más bajos, en La Libertad sucede lo contrario.

Tabla No.7.- Distribución de frecuencia de las variedades y líneas de arroz procedentes del IBNA que se probaron en el CNIA Palmira y en el CNIA La Libertad.

Grado de susceptibilidad	<u>No. de líneas evaluadas</u>	
	Palmira	La Libertad
Resistentes	61	1
Moderadamente resistentes	17	13
Susceptibles	17	8
Altamente susceptibles	11	78

En la Tabla No.8 se exponen las variedades o cruces del mismo material anterior que se mostraron resistentes o moderadamente resistentes en CNIA La Libertad.

Tabla No.8.- Variedades o cruces que se mostraron resistentes o moderadamente resistentes en CNIA La Libertad.

Grado de susceptibilidad	Cruce o Variedad
Resistentes	Dawn
	Belle Patna x Dawn
Moderadamente resistentes	13 d x 61 BL.186
	C/Ho o Cross
	Belle Patna x Dawn
Susceptibles	Nato x F.RR-250 Mag
	IR-8-288-2-1
	IR-8-271-3-3
	PI 215936 x CI 9214
	Belle Patna x Dawn
Altamente susceptibles	C/Ho x RR - 250 M
	CI 9187- CI 9453 Bbt 50-Rex
	Sinalca A 68-50

2.1.2. Control químico de las enfermedades fungosas del arroz.

A. Durante el presente año se continuaron los ensayos de evaluación de fungicidas para control químico del añublo o bruzone. Los fungicidas en estudio incluyeron tanto productos de acción específica sobre la acción de Piricularia oryzae, como aquellos considerados de amplio espectro, los cuales se aplicaron solos y en algunos casos se hicieron combinaciones binarias entre éstos.

Los factores de evaluación empleados fueron porcentaje de panículas afectadas en el raquis con la afección 10 días después de la última aplicación de los fungicidas, y el rendimiento expresado en kilogramos por hectárea de arroz "paddy".

Se hicieron tres aplicaciones de los fungicidas en la siguiente forma: La primera al observarse la aparición de la afección en el follaje, la segunda en el momento de comenzar la salida de la panícula, denominado periodo de "embuchamiento" y la última 8 a 10 días después cuando se consideró que aproximadamente más del 80% de las panículas había emergido de la hoja bandera. Se empleó un volumen de aplicación entre 750 y 100 lt./Ha. En el transcurso del año se sembraron cuatro ensayos, dos en Puerto Tejada (Cauca) y dos en Ginebra (Valle).

En los ensayos localizados en Puerto Tejada (Cauca) no se presentó infección alguna, no así en Ginebra (Valle) y Santander de Quilichao (Cauca) donde la infección fue moderada a severa, pudiéndose allegar informaciones sobre los productos en estudio, obteniéndose en todos los ca

sos diferencias estadísticas altamente significativas (nivel 1%) para el factor porcentaje de panículas atacadas en el cuello y diferencias significativas (nivel 5%) y altamente significativas (nivel 1%) en el factor rendimiento para los fungicidas solos (Ginebra) y aplicados en combinación (Ginebra y Santander de Quilichao), respectivamente.

Los resultados hasta ahora obtenidos muestran la factibilidad de realizar control químico de la enfermedad, al menos bajo las condiciones del Valle geográfico del río Cauca, cuando no se presentan condiciones excesivamente severas de infección. (Ver Tablas Nos. 9-10-11).

B. Para observar mejor el efecto protectante y curativo del Kasumín y Blastín, productos de fabricación japonesa y específicos para el control del "añublo" del arroz se realizaron algunos ensayos en condiciones de laboratorio como aparece a continuación.

Kasumín Vs P. oryzae: Se utilizó Kasumín del 2% a razón de 1 cc/litro de agua. (Tabla No.12).

C. Blastín Vs P. oryzae: Para este ensayo se utilizó Blastín polvo mojable del 50% a razón de 1.1 gr./litro de agua. El objeto era observar el efecto protectante y curativo del producto contra el hongo P. oryzae en arroz. (Tabla No.13).

Tabla No.9.- Rendimiento en arroz "paddy" con aplicación de combinación de fungicidas para control del añublo del arroz (Var. Blue-bonnet 50). Santander de Quilichao - 68A.

Producto	Dosis en lts. o Kgs./Ha.	Rendimiento Kg/Ha.
Bla-S + Dithane M-45	1.75 + 6.25	2.246
Blastín + Manzate	1.50 + 6.50	2.240
Bla-S + Daconil	1.75 + 6.50	2.233
Kasumín + Manzate	1.88 + 6.50	2.173
Blastín + Dithane M-45	1.50 + 6.25	2.140
Kasumín + Brestán	1.88 + 1.88	2.006
Bla-S + 6334	1.75 + 1.25	1.806
Blastín + 6334	1.50 + 1.25	1.753
Kasumín + Dithane M-45	1.88 + 6.25	1.640
Bla-S + Büfen 30	1.75 + 2.38	1.620
Bla-S + Manzate	1.75 + 6.50	1.520
Blastín + Daconil	1.50 + 6.50	1.508
Blastín + Büfen 30	1.50 + 2.38	1.476
Blastín + Duter	1.50 + 6.25	1.446
Blastín + Brestán	1.50 + 1.88	1.380
Kasumín + Duter	1.88 + 6.25	1.300
Bla-S + Brestán	1.75 + 1.88	1.220
Bla-S + Duter	1.75 + 6.25	1.153
Kasumín + Büfen 30	1.88 + 2.38	1.093
Kasumín + Daconil	1.88 + 6.50	1.000
Testigo	-	546

Tabla No.10.- Porcentaje de panículas atacadas en el cuello y rendimiento en arroz "paddy" con aplicación de combinación de fungicidas para control del añublo del arroz (Var. Jasa) Ginebra - 68A.

Producto	Dosis Lts. o Kgs./Ha.	Porcentaje de panículas atacadas en el cuello ^{1/}	Rendimiento en Kg./Ha.
Hinosán + Antracol	1.13 + 0.75	3.0 ^{2/}	3.940 ^{2/}
Hinosán + Manzate D	1.13 + 2.25	5.0	3.480
Hinosán + Daconil	1.13 + 2.25	2.0	3.426
Bla-S + Daconil	1.13 + 2.25	4.5	3.326
Bla-S + Manzate D	1.13 + 2.25	4.5	3.306
Blastín + Antracol	1.13 + 0.75	6.5	3.273
Bla-S + Difolatán	1.13 + 1.88	6.5	3.266
Kasumín + Antracol	1.13 + 0.75	5.0	3.220
Hinosán + Difolatán	1.13 + 1.88	2.5	3.200
Bla-S + Antracol	1.13 + 0.75	3.0	3.200
Kasumín + Brestán	1.13 + 2.56	4.0 ^{3/}	3.086
Hinosán + Brestán	1.13 + 2.56	5.5 ^{3/}	3.020
Kasumín + Difolatán	1.13 + 1.88	3.5	3.000
Blastín + Manzate D	1.13 + 2.25	5.0	2.993
Blastín + Daconil	1.13 + 2.25	4.5	2.940
Blastín + Brestán	1.13 + 2.56	10.5 ^{3/}	2.833
Kasumín + Manzate D	1.13 + 2.25	1.8	2.786
Kasumín + Daconil	1.13 + 2.25	5.5	2.726
Blastín + Difolatán	1.13 + 1.88	8.0	2.546
Bla-S + Brestán	1.13 + 2.56	1.4 ^{3/}	2.506
Testigo	-	16.3	2.493

^{1/} Se tomó según el índice de Horsfall-Barratt, realizando cuatro lecturas dentro de un área de 40 x 40 cms., en cada parcela de 20 m².

^{2/} Promedio de cuatro replicaciones.

^{3/} Presentaron leve fitotoxicidad foliar.

% Panículas atacadas en el cuello **	5%: 1.003	5%: 0.942
DMS	1%: 1.334	Rendimiento **
		1%: 1.254

Tabla No.11.- Porcentaje de panículas atacadas en el cuello y rendimiento en arroz "paddy" con aplicación de fungicidas solos para control del añublo del arroz (Var. Jasa) Ginebra 68A.

Producto	Dosis Lts. o Kgs./Ha.	Porcentaje de panículas atacadas en el cuello ^{1/}	Rendimiento Kg./Ha.
Hinosán	0.94	4.0 ^{2/}	2.546 ^{2/}
Kasumín	0.60	13.0	2.313
Daconil	2.63	22.0	2.286
Granosán L	1.13	12.0	2.220
Bla-S	1.13	19.5	2.200
Kasumín	1.13	8.5	2.160
Hinosán	0.56	11.5	2.093
Blastín	1.13	16.0	2.040
Bufen 30	0.45	1.0 ^{3/}	1.933
Bla-S	0.94	5.5	1.893
Daconil	2.25	44.0	1.880
Dithane M-45	2.63	37.0	1.860
Manzate D	2.25	31.0	1.846
Antracol	0.56	26.5	1.806
6334	0.94	31.0	1.793
Manzate D	2.70	25.0	1.780
Testigo	---	56.0	1.746
Granosán L	0.60	38.5	1.680
Dithane M-45	2.25	42.0	1.633
Blastín	0.60	33.0	1.600
Duter	1.88	37.0	1.593
Antracol	0.75	40.5	1.540
6334	0.75	23.5	1.526
Bufen 30	0.60	1.0 ^{3/}	1.493

^{1/} Se tomó según el índice de Horsfall-Barratt realizando cuatro lecturas dentro de un área de 40 x 40 cms. en cada parcela de 20 m².

^{2/} Promedio de cuatro replicaciones

^{3/} Presentaron alta fitotoxicidad foliar

% Panículas atacadas en el cuello **	5%: 1.544	Rendimiento*	5%: 0.833
DMS	1%: 2.046	DMS	1%: 1.170

Tabla No.12.- Resultado del experimento Kasumín Vs P. oryzae.

Clave de tratamiento	Tratamientos ^{1/}		Promedio de manchas por parcela *
A	Asp x Ino	72 horas	88.3
B	" "	48 "	58.0
C	" "	24 "	66.8
D	" "	Inmed.	54.0
E	Ino x Asp	"	52.0
F	" "	24 horas	151.0
G	" "	48 "	190.5
H	" "	72 "	72.8
I	Test. Ino		216.0

1/ Asp = Aspersión - Ino = Inoculación - Test. = Testigo

* Cada parcela se compone de un matero con 10 plantas

De acuerdo con el test de Duncan para comprobación de promedios los tratamientos se clasifican así:

<u>Tratamiento</u>	<u>Logaritmo</u>	
E	6.78	Mejores
D	6.91	
B	7.01	
C	7.22	Intermedios
H	7.28	
F	7.67	
A	7.72	Peores
G	9.10	
I	9.33	

Tabla No.13.- Resultado del Experimento Blastín Vs P. oryzae.

No. de Tratamiento	Tratamiento		No. de manchas por parcela ^{1/}	
			Promedio	Transformación Logaritmo
1	Asp x Ino	72 horas	5.3	0.853
2	" "	48 "	0.8	0.193
3	" "	24 "	2.5	0.438
4	" "	Inmed.	1.3	0.310
5	Ino x Asp	"	0.8	0.150
6	" "	24 horas	108.5	1.990
7	" "	48 "	119.3	2.045
8	" "	72 "	146.8	2.168
9	Test. Ino		168.3	2.220

^{1/} Cada parcela se compone de una maceta con 10 plantas de arroz.

DMS: 5% = 0.340
1% = 0.462

Es de notar el buen efecto protectante del Blastín

NOTA.- Estos ensayos se hicieron en el CNIA "Tibaitatá" el último mes del 67 y primeros del 68 pero no se pusieron en el informe de 1967.

2.1.3. Control de la pudrición de las plántulas de arroz de las camas de infección por medio de desinfectantes del suelo y protectantes de la semilla.

Tanto en el CNIA de Palmira como en el CNIA La Libertad se ha venido presentando una pudrición radicular de las plántulas de arroz de las camas de infección.

De material enfermo procedente de ambos Centros se aislaron hongos de los géneros: Fusarium, Rhizoctonia, Pythium y Sclerotinia.

Los síntomas se inician con un punto necrótico de color pardo oscuro, que se va extendiendo longitudinalmente en el cuello de la plántula. A medida que la planta se desarrolla, la pudrición se extiende transversalmente y hacia el interior llegando a necrosar todo el mesocotilo. A solo 25-30 días las hojas inferiores comienzan a amarillarse y finalmente la plántula muere.

Para el control de la enfermedad se inició un experimento en el CNIA de Palmira, diseñado en parcelas divididas.

Las parcelas principales comprendían tratamientos al suelo y las subparcelas tratamientos a la semilla. A continuación se detalla:

TRATAMIENTOS
PARCELAS

CONCENTRACION

Vapam	1.5%
Bicloruro de Mercurio	0.5%
Formol	5.0%

TRATAMIENTOS
SUBPARCELAS

CANTIDAD

Arasán 75	37 grs/100 lbs
Granosán L	18 cc./100 "
Demosán 65 W	165 grs/100 "
Brassicol	85 grs/100 "

En la Tabla No.14 aparecen los porcentajes promedios de germinación en cada uno de los tratamientos.

Tabla No.14.- Evaluación de 3 desinfectantes del suelo y 4 protectantes de la semilla en el control de la pudrición de las plántulas de arroz. Porcentaje de germinación (CNIA Palmira 68-A).

Tratamiento Suelo	Tratamiento semilla				
	Arasán	Granosán	Demosán	Brassicol	Testigo
Vapam	47.85	56.00	61.10	39.45	52.35
Bicloruro de Mercurio	45.85	50.85	52.10	46.20	44.30
Formol	41.55	24.70	35.50	31.65	30.70
Testigo	29.70	29.80	31.50	21.85	35.35

Como se puede observar los mejores tratamientos fueron: Vapam - Demosán 65 W; Vapam - Testigo; y Bicloruro de mercurio - Demosán 65 W.

En el CNIA La Libertad también se realizó el mismo ensayo, con la diferencia de que se cambió el Bicloruro de mercurio por Ditrax.

La germinación en los diferentes tratamientos fue muy similar. Posiblemente haya influido en ello las condiciones de sequía que imperaron durante el ensayo.

Tabla No.15.- Evaluación de tres desinfectantes del suelo y protectantes de la semilla para el control de la pudrición de las plántulas de arroz. Porcentaje de germinación (La Libertad 68-B).

Tratamiento parcelas		Tratamiento subparcelas - Producto - Dosis				
Producto	Concentrado	Granosán 45 cc/100 lbs	Arasán 57 gr/100 lbs	Demosán 200 gr/100 lbs	Brassicol 85 gr/100 lbs	Testigo -----
Ditrapex	1 lt/20 m ²	76.1 %	74.1 %	78.1 %	99.0 %	74.1 %
Formol	20 lt/ m ²	76.3 %	75.3 %	75.2 %	77.4 %	76.1 %
Vapam	1.5 lt/10 m ²	77.0 %	86.6 %	74.6 %	76.1 %	75.9 %
Testigo	-----	77.6 %	77.8 %	79.5 %	72.7 %	69.3 %

2.2. AVENA

2.2.1. Identificación de razas de Puccinia coronata.

La situación de P. coronata, fuera de la aparición de la raza 238 y del incremento de la raza 240, es similar a la de los años anteriores. (Ver Tabla No.16). Las fuentes de resistencia disponibles son suficientes para el control del patógeno hasta el presente.

2.2.2. Identificación de razas de P. graminis avenae.

Cuatro razas y quince subrazas de P. graminis avenae, se identificaron en 1.969 de 139 aislamientos uredosóricos y 192 colecciones de campo (Tabla No.17). Cuantitativamente la raza 3 continuó en el primer lugar con 36.7 por ciento del total de las identificaciones. Las razas 7, 4 y 6 ocuparon los puestos siguientes con 34.3, 15.6 y 13.4 por ciento, respectivamente.

Las razas 12 y 13 tampoco se identificaron durante 1968 o sea que continúan en cantidades tan pequeñas que no es posible detectarlas. Las razas 36* y 7F* continuaron con los más altos porcentajes debido a su habilidad para atacar variedades como ICA-Bacatá y líneas como Sac-Hj x Cl 6969. La aparición y rápido incremento de las razas 6A* y 4A*, las más virulentas identificadas en el país, ha determinado la susceptibilidad de un gran número de líneas, bajo condiciones de campo.

2.2.3. Pruebas de variedades y líneas a las subrazas 6A*, 6B y 7F*.

Tabla No.16.- Razas de P. coronata identificadas de aislamientos monosoricos en Tibaitatá durante 1968.

Variedad	Frecuencia de las razas							Total
	286	277	240	244	237	202	238	
Bacatá	2	1	1	1	-	-	-	5
Kyto - 2	3	1	4	1	2	1	-	12
Markton	10	8	7	6	5	2	2	40
C.I.4023	2	5	1	3	3	-	1	15
Colecciones	17	15	13	11	10	3	3	72
Porcentaje	23.5	21	18	15.5	14	4	4	100

Tabla No.17.- Razas y subrazas de P. graminis avenae identificadas de aislamientos reosóricos de plántulas y colecciones de campo en Tibaitatá durante 1.967.

Sitio	Razas y Subrazas															Total
y	3				7						4		6			
Variedad	D	D*	G	G*	A	A*	E	E*	F	F*	A	A*	A	A*	B	
Exposición																
Bacatá	1	-	6	22	1	2	1	2	2	7	1	-		5	-	-
Kyto	-	-	2	8	-	-	2	-	1	7	3	1		3	-	-
C.I.4023	1	-	1	-	-	-	1	-	1	6	-	-		2	-	2
C.I.5844	2	1	12	16	1	-	1	1	9	-	3	2		1	-	-
Subtotal	4	1	21	46	2	2	5	3	13	20	7	3		11	-	2
Campo																
Bacatá	-	4	1	27	-	-	-	-	-	20	13	15		12	3	2
Bond	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	2	-		5	-	-
Sac-HJ	-	-	-	17	-	-	-	1	-	28	-	-		-	-	-
C.I.5844	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-		-	-	-
C.I.6969	-	-	-	5	-	-	-	-	-	2	2	-		4	-	3
Sac-HJ x C.I.6969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3		-	-	-
RxSac-HJ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	2		-	-	-
Bac x Kh.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2		-	-	-
Subtotal	-	4	1	55	-	-	-	1	1	60	18	22		21	3	5
Total	4	5	22	101	2	2	5	4	14	80	25	25		32	3	7 331
Porcentaje	1.3	1.6	1.3	32.5	0.7	0.7	1.6	1.3	4.4	25.6	7.6	8.0		10.2	1.0	2.2 100

Bajo condiciones de invernadero, la primera generación de 395 cruzamientos de A. sterilis por reselecciones de Bacatá fue probada con las razas 3A* y 6B. Un treinta por ciento mostró una moderada resistencia y en algunas de éstas la resistencia fue alta (reacción 0:1++). Mil semillas de ICA-Bacatá tratadas con el mutagénico EMS fueron sembradas e inoculadas con las razas 7F* y 6B. Cuatro plantas con resistencia fueron seleccionadas. Todo el material seleccionado fue entregado al Programa de Avena. A partir de Octubre todo el material debe probarse con 6A* que reúne el máximo de virulencia conocido hasta el momento.

2.2.4. Evaluación de fungicidas foliares en Avena.

En 1968 el estudio sobre evaluación de fungicidas para el control de la roya del tallo (Puccinia graminis avenae) y de la roya de la hoja (Puccinia coronata), incluyó un ensayo con 3 edades diferentes para la iniciación de las aspersiones.

El experimento se desarrolló en Tibaitatá con la variedad ICA-Bacatá altamente susceptible a las razas prevalentes de Puccinia graminis avenae. Se seleccionaron las edades de 70, 85 y 100 días para iniciar los respectivos ciclos de aspersión, con aplicaciones espaciadas cada 15 días o antes si la precipitación acumulada alcanzaba 13 mm. de lluvia.

Aunque Daconil 2787 dió un alto rendimiento en el primer ciclo del ensayo, puede concluirse que 70 días ya es una edad muy avanzada para iniciar los ciclos de aplicaciones. A los 85 y 100 días ya el ataque es muy avanzado y no se obtuvo un buen control con fungicidas.

Los resultados del experimento en sus tres fases aparecen en la Tabla No.18.

Tabla No.18.- Rendimiento de avena variedad ICA-BACATA, tratada con fungicidas en 3 ciclos de aspersión en Tibaitatá, durante 1.968.

Trat.	Producto	Dosis Grs/10 lts.	Rendimiento en Kgs/Ha.		
			I*	II	III
A	Daconil 2787	36	4310	2066	636
B	Dithane S31	16	1878	1206	559
C	Plantvax **	24	1219	1128	516
D	Testigo	--	519	502	360

* Ciclo I = 7 aplicaciones, iniciadas a los 70 días

Ciclo II = 6 aplicaciones, iniciadas a los 85 días

Ciclo III = 5 aplicaciones, iniciadas a los 100 días

** Solamente se aplicó 4, 3 y 2 veces para los ciclos I, II y III, respectivamente.

2.2.5. Evaluación de fungicidas protectores de semilla.

La evaluación de fungicidas para tratamiento de semilla en avena se realiza para determinar principalmente el efecto estimulante de los diversos productos sobre la germinación ya que no son muy importantes los problemas ocasionados por patógenos del suelo sobre las semillas y plántulas.

Se utilizó semilla de la variedad ICA-BACATA, en un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones. Cada parcela constaba de 5 surcos de 2 metros de longitud con 0.3 metros de distancia entre ellos. El ensayo estuvo localizado en Tibaitatá y Surbatá. Mayores porcentajes de germinación fueron obtenidos en Tibaitatá, pero allí no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los diferentes tratamientos. En Surbatá los productos Arasán 75 y Granosón L resultaron mejores estimulantes de la germinación, aunque en general ésta estuvo muy baja si se compara con la obtenida en Tibaitatá.

En la Tabla No.19 se observan los resultados obtenidos 30 días después de la siembra.

Tabla No.19.- Porcentaje de germinación (a los 30 días) de semilla de avena variedad ICA-BACATA, tratada con 5 fungicidas en Tibaitatá y Surbatá - 1968B.

Producto	Ingrediente activo	Dosis por 100 kgs de Semilla	Porcentaje de germinación	
			Tibaitatá	Surbatá
Panogen 15	Diciandíida aida de me til Mercurio 15%	75cc	76.75	38.66
Arasán 75	Tetrametil-Thiuram disulfuro 75%	50gr	78.00	50.00**
Demosán 65 W	1-4 Dicloro 2,5 dime toxi-benceno 65%	600gr	75.75	38.33
Brassicol	Pentacloronitrobence no 75%	60gr	77.75	41.00
Granosán L	2,3 Dihidróxido pro- pilo mercaptido de Hg metílico 2.89% + acetato de Hg meti- lico 0.62%	102cc	74.50	50.00**
Testigo	-----	--	74.25	49.33

2.3. CEBADA

2.3.1. Estudio sobre el "enanismo" de la Cebada en el Departamento de Nariño.

En Agosto de 1968 se iniciaron una serie de investigaciones con el insecto Cicadulina pastusae Rupel y Delong, agente transmisor del enanismo de los cereales en el Departamento de Nariño y el norte del Ecuador. Estas investigaciones se desarrollaron con el objeto de aclarar hasta donde fuera posible el origen de esta afección y para obtener un sistema rápido y eficaz de prueba de material genético de los programas de trigo, cebada y avena; y seleccionar las posibles líneas resistentes a dicha enfermedad.

2.3.2. Determinación del tiempo de alimentación de 1, 5 y 10 insectos "enfermos" para la obtención de "enanismo".

Este experimento se realizó con una colonia de insectos mantenidos por varias generaciones en una cámara de alimentación, con cebada variedad Funza. Esta colonia mostró una capacidad de producir "enanismo" del 95%.

Los insectos se colocaron sobre plantas de cebada variedad Funza protegidos por una jaula plástica. Las plantas tenían una altura inicial entre 8 y 11 cms. Los periodos de alimentación fueron: 0, 1, 3, 5, 7, 24, 48, 72, 120 y 240 horas. Una vez cumplidos cada uno de estos periodos de alimentación, la población de insectos 1, 5 y 10 individuos

fueron retirados de las plantas por medio de aspiradores manuales. Las lecturas fueron tomadas cada 10 días para tomar la final a los 30 días. Como se observa en la Tabla No.20, a medida que el periodo de alimentación aumenta, la altura de las plantas decrece, siendo para 10 insectos la mayor pérdida de altura (enanismo típico). Se determina que para 10 insectos un periodo de 24 horas es suficiente para que se presente enanismo, no así para un insecto, ya que las plantas perdieron altura en comparación con el testigo pero no llegaron a tener un enanismo bien de finido. Los resultados para la población de 5 insectos se mostraron intermedios entre 1 y 10 insectos.

La calificación de porcentaje de enanismo en cada uno de los periodos de alimentación, está en proporción directa a los periodos de alimentación y llegó hasta el 95% para un insecto después de 120 horas y 100% para 10 insectos, después de 24 horas. Es de observar que las plantas con un insecto presentaron pérdida de altura, pero no el típico "enanismo". Las plantas con 5 insectos fueron las únicas que mostraron hinchazones y agallas.

2.3.3. Efecto de la edad de la planta sobre la susceptibilidad al enanismo.

Este experimento se realizó colocando 10 insectos sobre plantas de cebada variedad Funza, los cuales se alimentaron por 48 horas. Las diferentes alturas (iniciales) coinciden con la presencia de 1, 2 y 3 hojas.

Tabla No.20.- Altura promedio a los 30 días, de 10 plantas de Cebada variedad Funza después de alimentarse 1, 5 y 10 insectos de Cicadulina pastusae Rupel y Delong por diferentes periodos.

Población de Insectos	Periodos de alimentación en horas										Testigo con insectos
	0	1	3	5	7	24	48	72	120	240	
1	45.57*	42.80	39.48	44.11	43.92	35.68	34.10	32.83	31.40	-----	31.04
5	42.81**	45.53	38.02	30.16	28.47	32.73	26.75	42.72	36.04	28.42	26.79
10	44.80	54.74	43.29	36.34	32.27	17.60	15.33	15.35	14.15	14.19	14.85

* Promedio de 15 plantas

** Promedio de 10 plantas

Tabla No.21.- Altura promedio y porcentaje de enanismo de 10 plantas de Cebada variedad Funza, cuando se colocaron 10 insectos de Cicadulina pastusae Rupel y Delong a alimentarse por 48 horas en diferentes estados de crecimiento de la planta.

Número de Hojas	<u>Altura cms. Inicial</u>		<u>Altura cms. 40 días</u>		Porcentaje de enanismo
	Testigo	Trat.	Testigo	Trat.	
1	3.05	3.20	60.55	47.52	100
2	9.01	8.36	69.00	33.96	100
3	20.50	16.20	57.00	30.20	100

Con los estados de desarrollo probados en cebada no se observaron diferencias en susceptibilidad al enanismo (Tabla No.21). Esto no quiere decir que no existan diferencias ya que en el campo, después de pasado el macollamiento, no se presenta enanismo.

2.3.4. Efecto del enanismo sobre el desarrollo de los entrenudos de cebada, variedad Funza.

Con el objeto de determinar si es posible expresar el enanismo como un acortamiento o proliferación de los entrenudos se realizó un experimento en el cual se alimentaron 1, 5, 10 y 20 insectos por 48 horas sobre plantas de cebada variedad Funza y a los 50 días se tomó la longitud de

los entrenudos y el número de entrenudos. Resultados en las Tablas Nos. 22 y 23.

Tabla No.22.- Longitud promedia de los entrenudos de plantas de cebada, variedad Funza a las cuales se les colocó 1, 5, 10 y 20 insectos de Cicadulina por 48 horas

Número de Insectos	Longitud de los entrenudos en cms.								Altura Plantas Inic. 50 días	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	0.58*	4.17	6.72	8.18	10.04	9.13	7.15	6.40	10.80	54.43
5	0.64	3.58	5.09	5.35	7.08	5.94	5.01	5.00	11.18	39.60
10	0.48	2.88	2.37	2.97	5.36	4.50	3.51	----	10.93	28.46
20	0.50	2.53	2.53	2.62	4.09	3.91	3.60	5.71	10.78	26.79
Testigo	0.58	4.77	4.83	6.61	9.62	8.95	7.94	5.52	10.88	53.44

* Promedio de 10 plantas.

Tabla No.23.- Índice de crecimiento de los entrenudos de cebada, variedad Funza, después de alimentarse 1, 5, 10 y 20 insectos de Cicadulina pastusae Rupel y Delong durante 48 horas.

Número de Insectos	Índice de crecimiento de los entrenudos					
	1	2	3	4	5	6
1	7.18	1.61	1.21	1.22	0.91	0.78
5	5.59	1.42	1.05	1.32	0.83	0.84
10	6.00	0.82	1.25	1.80	0.83	0.78
20	5.06	1.00	1.03	1.56	0.95	0.92
Testigo	8.21	1.01	1.36	1.45	0.93	0.88

Como se observa en las Tablas Nos. 22 y 23 las plantas que presentan enanismo manifiestan un alto grado de acortamiento de los entrenudos, sin que haya proliferación de ellos, y esta puede ser una medida para expresar el enanismo. Se observa además que el índice de crecimiento de los entrenudos permite detectar que el enanismo afecta proporcionalmente a ca da uno de ellos.

2.3.5. Evaluación de colonias de Cicadulina pastusae procedentes de Cundinamarca y dos localidades de Nariño.

La evaluación de las colonias se realizó colocando insectos individuales sobre plantas de cebada, variedad Funza. Las plantas tenían una altura inicial de 5 cms. y los insectos permanecieron en permanente contacto con las plantas. Después de 30 días se evaluaron las plantas que presentaban enanismo, obteniéndose los siguientes porcentajes: colonia procedente de Pupiales (Nariño) 95%, colonia procedente de Pasto (Obonuco, Nariño) 60% y colonia procedente de Tibaitatá (Cundinamarca) 1 - 2 por mil. Los insectos que individualmente no dieron enanismo se colocaron en plantas enfermas por 48 horas y luego se colocaron en plantas sanas. Estos insectos tampoco dieron "enanismo". Luego se agruparon en poblaciones de 10 insectos y se colocaron en plantas de cebada, variedad Funza; a los 30 días se detectó "enanismo".

Estos resultados permiten llamar la atención acerca del incremento de la capacidad de producir enanismo de los insectos, especialmente los de Nariño.

2.3.6. Desarrollo vegetativo de plantas que permanecieron en contacto con 1, 5, 10 y 20 insectos de Cicadulina pastusae durante 48 horas.

Este experimento se realizó con el objeto de conocer el desarrollo de las plantas de cebada, variedad Funza, después de permanecer 48 horas con 1, 5, 10 y 20 insectos de Cicadulina pastusae. En la Tabla No.24 se

presentan los resultados de las alturas de las plantas hasta espigamiento (60 días). Es de observar que el crecimiento de las plantas en los últimos 10 días no presenta diferencias considerables, mientras entre los 10 y 20 días, el testigo crece 10.96 cms. y las plantas con 20 insectos crecen 2.17 cms. Estos resultados parecen estar de acuerdo con las observaciones de los agricultores, los cuales afirman que cierto tipo de plantas con "enanismo" se recuperan en muy buena parte.

Tabla No.24.- Altura promedia de plantas de Cebada, variedad Funza, cada 10 días, después de permanecer con 1, 5, 10 y 20 insectos por 48 horas. (Altura en cms.).

Número de Insectos	Número de Días							Porcentaje de enanismo típico
	Inicial	10	20	30	40	50	60	
1	10.80*	26.69	37.26	40.35	49.02	54.43	59.18	10
5	11.18	22.85	30.51	32.89	36.06	39.60	44.71	50
10	10.93	19.82	20.99	21.27	24.18	28.46	33.16	100
20	10.78	19.68	21.85	21.61	23.08	26.79	31.91	100
Testigo	10.88	27.88	38.84	42.52	46.93	53.44	59.15	0

* Promedio de 10 plantas

2.3.7. Evaluación de fungicidas y protectores de semilla.

Aunque las pudriciones radicales de las plántulas o la pudrición de semillas no ha sido un problema de importancia económica en el cultivo de la cebada en Colombia, se recomienda el empleo de fungicidas para el tratamiento de semillas ya que estos parecen tener un efecto estimulante sobre la germinación.

Con el fin de conocer el fungicida de mejor comportamiento se planeó un ensayo en el CNIA Tibaitatá y en la Estación Surbatá. Se empleó semilla de la variedad TENJO en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas estaban formadas por 5 surcos de 2 metros de longitud y 0.3 metros de distancia entre ellos.

El Granosán L, un fungicida mercurial, aparentemente resultó ser el más eficiente, pero su diferencia no alcanzó a ser estadísticamente significativa: Brassicol y Arasán 75 siguieron al Granosán L en efectividad.

En la Tabla No.25 aparece el porcentaje de germinación a los 30 días de la siembra. Claramente se observa que la germinación fue superior en Tibaitatá que en Surbatá.

2.3.8. Virus del enanismo amarillo de la cebada.

Muestras de avena y cebada afectadas por el enanismo amarillo se colectaron en diferentes zonas de la Sabana de Bogotá, Boyacá y Antioquia. Este material se usó como sustrato para alimentar áfidos (Rhopalosiphum

Tabla No.25.- Porcentaje de germinación a los 30 días de semilla de Cebada, variedad TENJO, tratada con 5 fungicidas en Tibaitatá y Surbatá (1968-B).

Producto	Ingrediente activo	Dosis por 100 Kgs de semilla	Porcentaje de germinación	
			Tibaitata	Surbata
Panogen 15	Diciandianida de metil mercurio 15%	75cc	65.00	45.75
Arasán 75	Tetrametil-Thiuram disulfuro 75%	50gr	68.00	48.00
Demosán 65 W	1-4 Dicloro 2,5 dimetoxibenceno 65%	600gr	64.75	45.50
Brassicol	Pentaclorinitrobenzeno 75%	60gr	68.75	48.25
Granosán L	2,3 Dihidróxido propilo mercaptido de Hg metílico 2.89% + acetato de Hg metílico 0.62%	68cc	69.75	48.75
Testigo	-----	----	67.75	47.50

padi) provenientes de colonias libres del virus. El procedimiento para comprobar si los materiales usados eran fuente del agente causal fue similar al descrito en el informe de Fitopatología de 1.967. En general la prueba fue positiva y uno de los pocos resultados negativos correspondió a muestras de avena tomadas en la Sub-Estación San Jorge, municipio de Soacha. Los sistemas de la "hoja roja" con tonalidades que van hasta un color morado, así como la presencia de esta coloración en las glumas y aún en las anteras, hace suponer deficiencia de nutrientes.

2.4. MAIZ

2.4.1. Ataques de Phyllachora en Maíz.

Fue diagnosticada la ocurrencia de ataques severos de Phyllachora en cultivos de maíz en el CNIA "Tulio Ospina" y la Sub-Estación "La Selva" y en los de agricultores particulares de los municipios de Rionegro y La Ceja.

2.4.2. Carbón de la espiga de maíz.

Se reconoció, de manera evidente, la ocurrencia de carbón de la es piga de maíz (Sphacelotheca reiliana), en algunas plantaciones del oriente antioqueño.

2.4.3. Pudrición de Pythium en la caña de maíz, en la región de Montería.

Un hongo del género Pythium, similar a Pythium aphanidermatum (Ed-

son) Fotz, fue identificado como el causante de una pudrición de la caña del maíz, durante el primer semestre de 1968, en cultivos de maíz del CNIA "Turipaná", en el Departamento de Córdoba.

2.4.4. Pérdida de viabilidad en maices almacenados.

Se determinó la causa de pérdida de viabilidad en varios lotes de maíz de las respectivas cosechas de 1960 a 1964, obtenidas en la Sub-Estación Agropecuaria "La Selva". Se debió, en gran parte, a los ataques de hongos de los géneros Penicillium, Aspergillus, Chaetomium y Hormodendrum, propiciados principalmente por condiciones deficientes de almacenaje, e inadecuado contenido de humedad del grano.

2.5. TRIGO

2.5.1. Identificación de razas de Puccinia graminis tritici.

Durante 1968-B se inició la identificación de razas de Puccinia graminis tritici en el Departamento de Nariño. Se usaron 30 grupos de diferenciales sobre los cuales se estudiaron 10 aislamientos monosóricos provenientes de cultivos de trigo en la zona y/o municipio de Pasto.

Hasta el presente no se debe dar gran certeza a las identificaciones raciales realizadas en el Departamento de Nariño, debido a las grandes variaciones en temperatura mostradas por el invernadero existente en esta Dependencia. Durante la noche la temperatura es relativamente constante ($\pm 10^{\circ}\text{C}$), mientras que durante el día se observaron temperaturas en

tre 16 y 30° C. La oscilación diaria promedio de un mes fue de 17 grados día.

Este grupo de razas ya ha sido registrado para Colombia, por Orjuela, y forman un grupo de considerable virulencia sobre las variedades mejoradas del Programa de Trigo.

Las variedades Crespo y Tiba 63 se mostraron susceptibles a dicho grupo de razas, mientras la variedad Bonza ha mostrado cierto tipo de reacción deseable (1+, 2-). La variedad Puracé continúa mostrando alta resistencia (0;).

Para 1.969 se incluirán los datos acerca de las identificaciones raciales de colecciones de roya sobre Berberis, siempre y cuando sea posible obtener un mejor control de las condiciones ambientales en el invernadero.

2.5.2. Diseminación anemófora de uredosporas de ciertas royas, en el Departamento de Nariño.

Un experimento de diseminación similar el propuesto por Orjuela se inició en Septiembre de 1.968. En la Tabla No.26 se pueden observar los resultados preliminares acerca de la diseminación de uredosporas de las royas Puccinia striiformis, Puccinia graminis tritici, Puccinia graminis avenae y Puccinia coronata en la Estación Experimental Obonuco (Pasto, Nariño).

Tabla No.26.- Número de plántulas infectadas por Puccinia striiformis, por mes; número de uredosoros de P. graminis tritici, P. graminis avenae y P. coronata, por mes; y número de días de cada mes en el cual aparecieron pústulas sobre plantas expuestas diariamente a la intemperie, en la Estación Experimental de Obonuco, durante 1.968.

Meses	<u>P. striiformis</u>		<u>P. g. tritici</u>		<u>P. g. avenae</u>		<u>P. coronata</u>	
1.968	Días	Plant. Infec.	Días	Pústulas	Días	Pústulas	Días	Pústulas
Septiembre	2	3	2	4	3	4	1	1
Octubre	0	0	0	0	6	16	1	1
Noviembre	0	0	0	0	2	2	0	0
Diciembre	1	1	0	0	0	0	0	0

Se comprueba que las uredosporas de estas royas son llevadas por el viento. La población de esporas y la prevalencia de cada una de las especies de Puccinia en el área de Obonuco, apenas podría ser estimada con la realización continua de dicho experimento.

2.3.5. Reacción de variedades de Trigo a Ophiobolus graminis.

Las variedades comerciales y promisorias de trigo presentan un buen

nivel de resistencia a las royas; sin embargo, en los últimos años se ha incrementado la importancia de las enfermedades radicales.

Los patógenos identificados hasta el momento son Ophiobolus graminis y Fusarium sp. La prueba de 50 variedades bajo condiciones de invernadero, muestra que hay una completa susceptibilidad de todo el material a Ophiobolus graminis. Evaluación de métodos de control cultural, en especial rotación y fertilización están en estudio. En cebada una pudrición radical ocasionada por Cochliobolus sativum (Helminthosporium sativum) produjo la pérdida casi total de cultivos de cebada de la variedad TENJO.

2.5.4. Relación de los espinos (Berberis sp.) con la roya del tallo del Trigo.

Se iniciaron en el año de 1968 estudios sobre distribución, en el Departamento de Nariño, de los espinos (Berberis sp.) y también sobre la posible relación de éstos con la roya del tallo del trigo y la avena.

Pruebas de germinación de los diferentes tipos de esporas de Puccinia graminis, permitieron comprobar la viabilidad de cada uno de ellas. Todos estos factores no dejan ninguna duda acerca de la relación del Berberis y Puccinia graminis, en Nariño.

Reconocimientos acerca de la distribución de los Berberis en el Departamento de Nariño han permitido detectar que se encuentran entre los 2.400 y los 3.400 metros sobre el nivel del mar, encontrándose especialmente infectados entre los 2.600 y los 3.000 mts.

Confrontación con algunas especies de Berberis colectadas por L.E. Mora O. y que reposan en el herbario del Instituto Tecnológico Agrícola de Nariño, permiten afirmar que varias especies de Berberis se encuentran en el Departamento de Nariño y que existen algunas resistentes y otras susceptibles, lo que está de acuerdo con la observación de E. Bustamante (Inf. Anual 1.964, Sección Fitopatología ICA). Una especie muy similar a Berberis grandiflora Turcz, se ha encontrado infectado; algunas otras especies susceptibles no se han clasificado.

2.5.5. Efecto del enanismo sobre el macollamiento del trigo, la cebada y la avena.

El efecto del "enanismo" sobre el macollamiento en trigo, cebada y avena se determinó contando en el campo el número de macollas de plantas enfermas y plantas sanas.

Como se aprecia en la Tabla No.27, el enanismo afecta el macollamiento de las plantas de avena y cebada, aumentando el número de macollas, mientras en trigo se disminuye. Se determinó también el efecto del enanismo sobre el macollamiento en diferentes variedades, observándose que las variedades resistentes presentan diferencias más estrechas en el número de macollas.

De los experimentos realizados hasta el momento se concluye que el "enanismo" depende en muy buena parte de la cantidad de insectos por planta, del tiempo que vivan los insectos en contacto con la planta y del es-

Tabla No.27.- Número promedio de macollas en plantas con "enanismo" y en plantas sanas de trigo, cebada y avena y porcentaje de aumento en el macollamiento.

Cultivo	Número de Lecturas	No. promedio de macollas		Relación enf./san.*	Porcentaje de aumento del macollamiento
		Enfermas	sanas		
Avena	238	13.83	8.76	1.57	+ 57
Trigo	200	9.12	10.16	0.89	- 11
Cebada	359	11.72	8.70	1.34	+ 34

*. Relación número de macollas enfermas a número de macollas plantas sanas.

tado de la planta. Además de que existen diferentes grados de "enanismo", que parecen coincidir con los factores antes anotados.

2.5.6. Estudio de la mancha "púrpura" de los cereales.

Desde 1.962 los cultivos de trigo, cebada y avena se están viendo comunmente afectados por una enfermedad, caracterizada por la presencia de manchas de color rojo oscuro y/o púrpura. Estas manchas aparecen en los estados iniciales de la planta y se reconocen por una mancha clorótica que luego se va tornando púrpura. Hasta el momento se desconoce el a-

gente causal primario. Desde el segundo semestre de 1.968 el Programa de Fitopatología ha venido trabajando en este problema, para esclarecer el o rigen de esta afección la cual se presenta con mayor intensidad cada año.

Clasificaciones realizadas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, han permitido constatar la presencia de los insectos, Dicranotropis bipectinata Muir y Delphacodes saccharichola Muir. Estos insectos pertenecen a la superfamilia Fulgoroidea y a la familia Delphacidae. La principal característica diferencial de estos dos géneros es bifurcación de las quillas sobre la tercera parte del vertex (Dicranotropis) y quilla media del frente no bifurcada (Delphacodes).

Teniendo en cuenta esta característica fue posible determinar que el insecto Dicranotropis bipectinata Muir es el agente causal de la infección. Hasta el presente se ha determinado que la mancha en las plantas aparece 3-4 días después de permanecer el insecto en las plantas. Se ha encontrado también que las hojas que presentan manchas se secan rápidamente y en el sitio de la mancha roja queda una mancha café oscura (parda). Las plantas que presentan ataques severos del insecto presentan un marcado enanismo.

Estudios fitopatológicos de la enfermedad y estudios entomológicos del insecto se están llevando a cabo en colaboración con el Instituto Tecnológico Agrícola de Pasto, como proyecto de tesis de dos estudiantes.

2.5.7. Evaluación de fungicidas protectores de semilla.

En el segundo semestre de 1.968 se repitió un ensayo de evaluación de 5 fungicidas para el control de enfermedades radicales en trigo, a pesar de que éstas no son muy comunes en Colombia. Sinembargo, la mayoría de los cultivadores utilizan semilla que ha sido tratada previamente con diversos productos químicos, especialmente con fungicidas a base de mercurio.

El ensayo estuvo localizado en el CNIA Tibaitatá y en la Estación Surbatá y se empleó semilla de la variedad SUGAMUXI. Se usó el diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y seis tratamientos en parcelas de 3.0 m².

No se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos y sólo se observa como en otros casos que la germinación en Tibaitatá superó ampliamente a la de Surbatá aunque se empleó la misma semilla.

La Tabla No.28 muestra los porcentajes de germinación 30 días después de la siembra.

Tabla No.28.- Porcentaje de germinación, a los 30 días, de semilla de trigo, variedad SUGAMUXI, tratada con 5 fungicidas, en Tibaitatá y Surbatá (1968-B).

Producto	Ingrediente activo	Dosis por 100 kgs de semilla	Porcentaje de germinación	
			Tibaitatá	Surbatá
Panogen 15	Diciandiamida de metil mercurio 15%	75cc	81.50	58.75
Arasán 75	Tetrametil-Thiuram disulfuro 75%	50gr	82.75	60.25
Demosán 65 W	1-4 Dicloro 2,5 dimetoxibenceno 65%	600gr	73.00	61.25
Brassicol	Pentacloronitrobenzeno 75%	60gr	76.50	44.50
Granosán	2,3 Dihidróxido propilo mercaptido de Hg metílico 2.89 + acetato de Hg metílico 0.62%	54cc	83.75	50.25
Testigo	-----	----	75.50	61.75

2.5.8. Trastornos importantes en las espigas de trigo, en Antioquia.

- A. En cultivos de trigo, de varias pruebas regionales realizadas por ese programa en distintas localidades del Departamento de Antioquia, se ha destacado un manchado de las espigas, a manera de moho pardo, el cual es muy notorio a distancia. Se constató la asociación de Cladosporium y Helminthosporium, como los organismos más persistentemente presentes en el citado trastorno.
- B. De otro lado, en una prueba regional del municipio de La Unión (Ant.), se constató un hongo similar a Scolecotrichum graminis, el cual apareció atacando granos de la espiga del trigo MENKEMEN. El hongo aparentaba, a simple vista, como un tiznajo o carbón.

3. FRUTALES Y HORTALIZAS

3.1. AGUACATE

Durante el presente año se realizó el estudio de una enfermedad radical del aguacate, que se ha presentado con características de alta virulencia en la colección de variedades del huerto del Programa de Frutales en el Centro de Palmira. Se aisló de raíces afectadas el hongo identificado como Phytophthora cinnamomi. Estudios de patogenicidad en el invernadero dieron resultados positivos para este organismo cuando se inoculó en plántulas de aguacate. Por el momento se sugiere la conveniencia de desarrollar un programa de evaluación de material nativo colectado en diferentes regiones del país con el objeto de encontrar posibles fuentes de resistencia a este patógeno, que puedan utilizarse como patrones de injerto.

3.2. LULO

El nudo radical del lulo (Solanum quitoense) es producido por el nemátodo Meloidogyne sp. En el oriente antioqueño y en el Valle de Medellín, este parásito está ampliamente distribuido y el cultivo del lulo se hace casi impracticable por la presencia de estos agentes dañinos.

En la actualidad no se tiene conocimiento sobre la existencia de una variedad que muestre resistencia y al mismo tiempo posea características comerciales deseables.

En el CNIA "Tulio Ospina" se inició un trabajo con el fin de encontrar una variedad que presente estas características, o al menos muestre cierto grado de resistencia, para luego utilizarla como patrón de variedades susceptibles, o como fuente genética para iniciar programas de mejoramiento. Con tal fin se inocularon inicialmente 30 introducciones de lulos pertenecientes a la colección de Hortalizas y Frutales de este Centro entre los cuales se encuentran lulos dulces y agrios procedentes de diferentes regiones del país y del Ecuador.

Las plantas fueron inoculadas en macetas de barro (10 matas por variedad) con masas de huevos de nemátodos procedentes de lulos atacados.

Al cabo de 3 meses las plantas fueron extraídas de las macetas y clasificadas de acuerdo al índice de nudosidad en la raíz.^{1/}

Hasta el momento se ha observado resistencia parcial en las siguientes variedades: 0.89 lulo de perro (Solanum hirtum) Fig.1; 102 (Solanum sp.) y 126 Uva de perro (Solanum sp.) Fig.2; los índices de nudosidad fueron en su orden 2.1, 2.5 y 2.7. Otras variedades que aparentemente se muestran como resistentes son la denominada friegaplatos (Solanum torvum) y una procedente del Ecuador (Solanum sp.).

1/ Índice de nudosidad: 0 = Inmunes, nudosidad ausente; 1 = trazas de nudosidad, masas de huevos ausentes; 2 = nudosidad escasa con presencia de algunas masas de huevos; 3 = nudosidad moderada; 4 = nudosidad abundante.

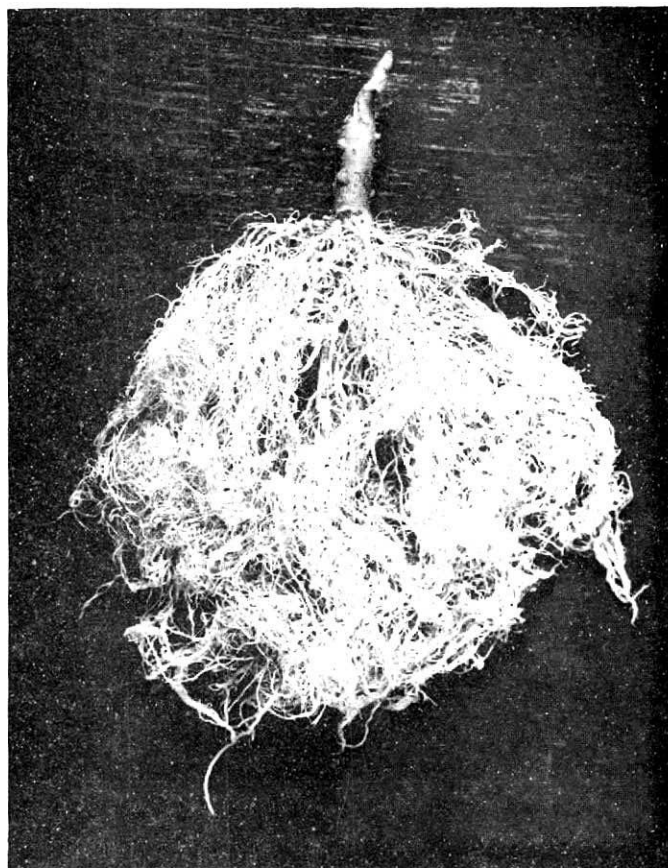


Figura 1.- Raíces de la variedad 0.89 "Lulo de perro" Solanum hirtum, a los tres meses de inoculadas con Meloidogyne sp.

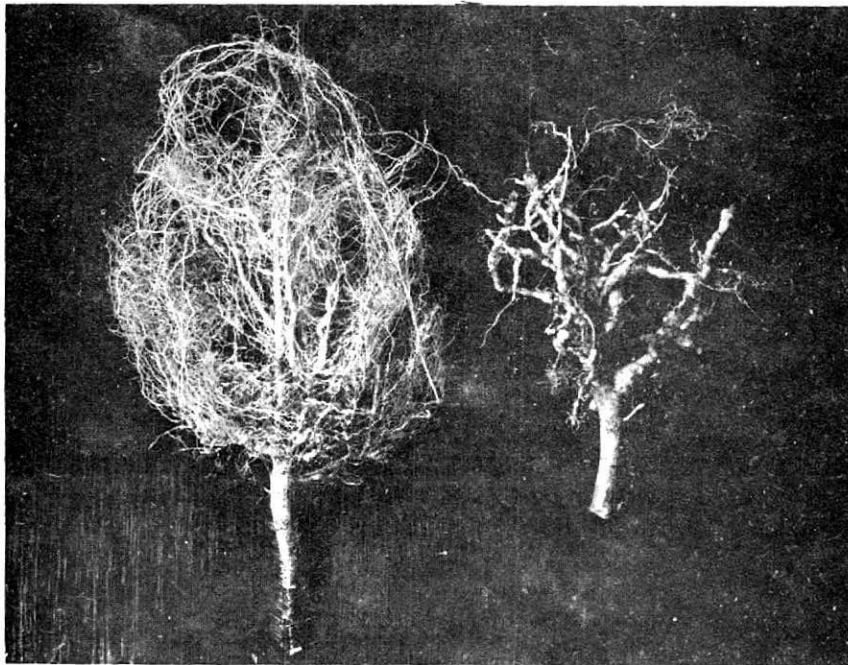


Figura 2.- Efecto de Meloidogyne sp., en dos variedades de lulo a los 3 meses de inoculados. Izquierda: - variedad 138 (Solanum quitoense), susceptible. Derecha: variedad 126 (Solanum sp.) parcialmente resistente.



Figura 3.- Líneas perineales de nemátodo de nudo mas generalizado en la región es Meloidogyne incognita var. acrita (Microfotografía: J.J. Castaño).

Según observaciones de las líneas perineales en hembras adultas extraídas de diferentes variedades, el nemátodo de nudo más generalizado en esta región parece ser Meloidogyne incognita var. acrita (Fig.3).

En posteriores investigaciones se confirmará la resistencia que muestren algunas variedades, pero ya en condiciones de campo; también se adelantarán trabajos con nuevas introducciones y, juntamente con la Sección de Hortalizas y Frutales, se tratará de iniciar ensayos de mejoramiento y compatibilidad de patrones con algunas variedades comerciales.

3.3. APIO

El cultivo de apio es severamente atacado por diversos organismos causantes de enfermedades, lo cual ha impedido que se desarrolle más ampliamente. Hasta el momento no hay muchos ensayos con fungicidas de los cuales se pueda dar recomendaciones a los agricultores, especialmente para el control de enfermedades foliares como la mancha de hoja o quemazón (Septoria apii Brioso et Cav Chest).

En CNIA "Tibaitatá" se realizó un ensayo con nueve fungicidas, en un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones. Se utilizó la variedad PASCALE GIGANTE completamente susceptible al ataque del hongo Septoria apii.

En general todos los fungicidas mostraron alguna eficiencia en el control del hongo, presentando un menor porcentaje de infección y rendimientos superiores al tratamiento testigo. Pero Benlate y Duter dieron

mejores resultados seguidos por Brestán, Manzate D y Stannoram.

El aceite vaponá incluido como uno de los tratamientos mostró fitotoxicidad y los rendimientos se redujeron considerablemente.

En este cultivo es tan importante el rendimiento como el porcentaje de infección ya que éste afecta la calidad del producto, disminuyendo su valor comercial; por esta razón el uso de fungicidas en el cultivo del apio es una práctica necesaria para obtener buena cantidad y calidad del producto.

En la Tabla No. 29 aparecen los rendimientos de los diversos tratamientos con sus respectivos porcentajes de infección.

3.4. CEBOLLA

La cebolla es una hortaliza muy consumida en los hogares colombianos; sin embargo, su cultivo es típico de pequeñas huertas familiares por que se desconocen muchos aspectos de él, especialmente el relativo a los diversos problemas fitosanitarios y su control. No se sabe qué porcentaje de pérdidas en las cosechas es debido a la incidencia de enfermedades foliares.

En 1968 se llevó a cabo en "Tibaitatá" un experimento para la evaluación de nueve fungicidas en el control de enfermedades foliares en cebolla. El ensayo diseñado en bloques al azar tenía cuatro replicaciones y en él se usó semilla de la variedad YELLOW GRANEX.

Tabla No.29.- Rendimiento de la variedad de Apio PASCALE GIGANTE con aplicación de varios fungicidas para control de enfermedades foliares.

Trat.	Producto	Dosis Grs/10 lts	Rendimiento kilos/ha.	Grado de Infección	% de Infección
A	Difolatán	18	49757	2.3	3.0
B	Manzate	30	48403	3.0	6.0
C	Manzate D	30	53299	3.0	6.0
D	Duter	12	66667	2.3	3.0
E	Brestán	12	54479	2.0	2.0
F	Benlate	18	67049	2.0	2.0
G	Daconil 2787	30	48438	2.0	2.0
H	Stannoram	30	52500	2.0	2.0
I	Aceite Vapona	10cc	24965	4.8	21.0
J	Testigo	--	44097	5.8	37.0

* Escala de Horsfall y Barratt

La incidencia de enfermedades fue muy leve y por lo tanto no se obtuvo una información muy precisa sobre la eficacia de los productos ensayados en el control de enfermedades foliares en cebolla. Por otra parte, no hubo correlación entre el porcentaje de infección y el rendimiento. Manzate y Duter dieron los mejores rendimientos, pero no el más bajo porcentaje de infección (Tabla No.30).

3.5. HABA

Actualmente no se conoce un estudio ordenado en el control químico de enfermedades foliares en el cultivo del haba, ampliamente difundido entre los pequeños agricultores de la Sabana de Bogotá y el Departamento de Boyacá. La "mancha de chocolate" (Botrytis sp.) es quizás la enfermedad más prevalente y severa.

Utilizando la variedad ECUADOR 7, altamente susceptible al ataque de este patógeno, se planeó un ensayo para evaluar nueve fungicidas, en un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones, en Tibaitatá.

El fungicida Benlate parece ser el más promisorio para usarse en haba, sus parcelas mostraron el menor porcentaje de infección y el rendimiento más elevado. Otros fungicidas de buen comportamiento son Difolatan y Duter. En otros productos como Manzate y Brestán se observa alguna disminución en el porcentaje de infección, pero no se encontró correlación con el rendimiento y en ambos casos éste fue inferior al obtenido en el tratamiento testigo. El aceite vaponá no parece tener ningún efec

Tabla No.30.- Rendimiento en Kgs/parcela de cebolla variedad YELLOW GRA
NEX tratada con fungicidas en Tibaitatá.

Trat.	Producto	Dosis Grs/10 Lts	Rendimiento Kgs/parcela	% de Infección
A	Difolatan	18	79.3	8.5
B	Manzate	30	99.6	7.5
C	Manzate D	30	74.6	3.0
D	Duter	12	90.4	7.5
E	Brestán	12	84.8	3.0
F	Benlate	18	67.1	12.0
G	Daconil 2787	30	66.3	3.0
H	Dithane M-22	30	81.5	7.5
I	Stannoram	10	61.3	4.0
J	Testigo	--	66.8	8.5

to fungicida contra Botrytis en haba.

La Tabla No.31 muestra los rendimientos de los diferentes tratamientos y su porcentaje de infección de acuerdo a la escala de Horsfall y Barratt.

Tabla No.31.- Producción de Haba variedad Ecuador 7 tratada con fungicidas en Tibaitatá.

Trat.	Producto	Dosis Grs/10 lts.	Rendimiento Kgs/Ha.	Grado de Infección	% de Infección
A	Difolatán	18	3692.9	5.3*	28.0
B	Manzate	30	2774.4	6.0	40.5
C	Manzate D	30	3144.0	5.5	31.0
D	Duter	12	3679.3	5.5	31.0
E	Brestán	12	2467.3	6.0	40.5
F	Benlate	18	4521.7	4.8	21.0
G	Daconil	30	3445.6	5.8	37.0
H	Dithane M-22	30	3122.2	4.8	21.0
I	Aceite Vapona	10cc	2817.9	7.3	65.0
J	Testigo	--	2991.8	7.3	65.0

* Escala de Horsfall y Barratt.

3.6. TOMATE

3.6.1. Pudrición terminal del fruto.

En campos de tomate (Lycopersicon esculentum Var. Rutgers) localizados en CNIA "Tulio Ospina", se encontró gran cantidad de frutos que presentaban una necrosis terminal. Se pudo observar que dicha lesión empieza como una mancha de consistencia acuosa que luego se torna de color oscuro, al mismo tiempo que se va formando una depresión en el tejido necrosado. En lesiones avanzadas los frutos aparecen achatados y su maduración es acelerada, además el tejido interno muestra una continuación de la necrosis externa (Fig.4). Los frutos pueden mostrar la lesión externa en sus diferentes estados de desarrollo (Fig.5).

Causa: Los síntomas coinciden con la denominada pudrición terminal del fruto (en inglés: Blosson end rot) producida por una deficiencia de calcio, o por una excesiva cantidad de sales que pueden causar dicha deficiencia, aún cuando la proporción del calcio sea considerada alta o adecuada en dicho suelo.

Siembras en PDA, del tejido necrosado interno, no mostraron crecimiento fungoso o bacterial; en la parte externa de la lesión se encontraron abundantes conidias de Alternaria, Cladosporium y Helminthosporium, lo que hace presumir que se trata de agentes secundarios establecidos una vez iniciada la lesión.

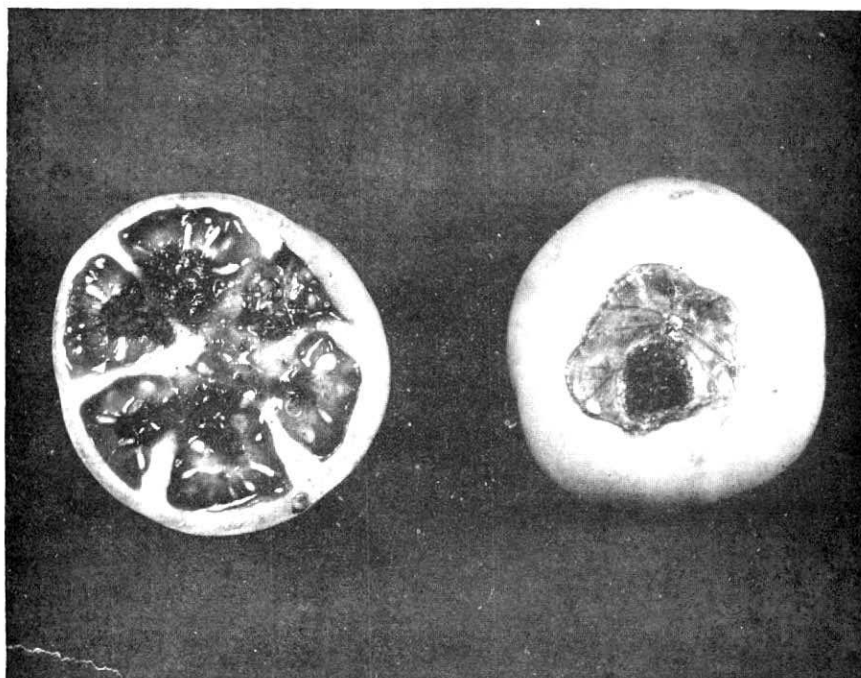


Figura 4.- Fruto mostrando lesiones típicas de la pudrición terminal asociado con pudrición interna.

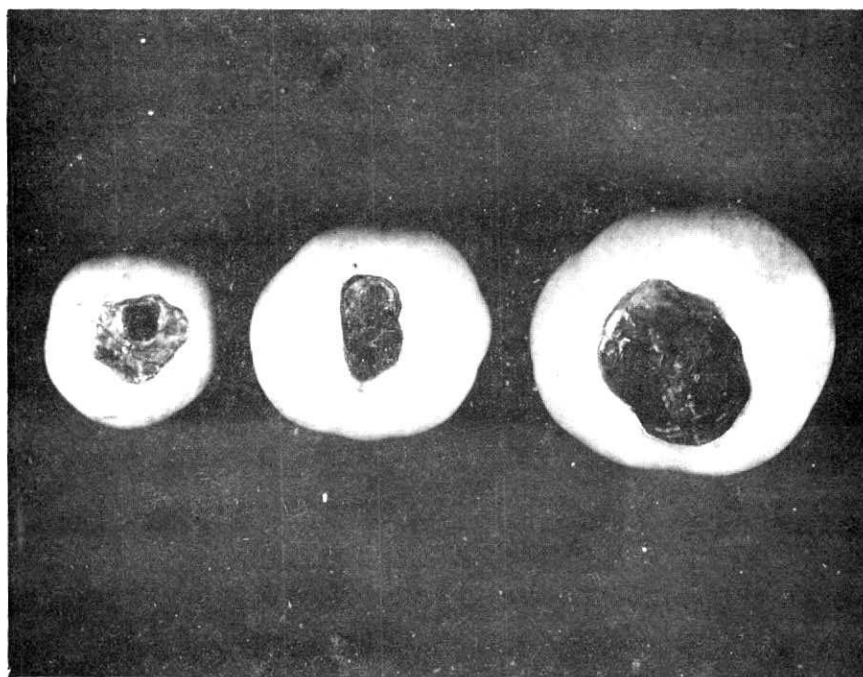


Figura 5.- Fruto en diferentes estados de desarrollo mostrando lesiones de pudrición terminal.

3.6.2. Evaluación de algunas prácticas culturales de control y de las pérdidas ocasionadas por el virus del mosaico del tabaco (TMV) en el cultivo del tomate.

Entre las afecciones patogénicas que afectan al tomate se encuentran las enfermedades causadas por virus, siendo el virus del mosaico del tabaco (TMV) el que se presenta con mayor frecuencia.

La contaminación y rápida diseminación del virus en la plantación es facilitada por el tipo de labores que requiere el cultivo, pues los operarios adquieren y conservan el virus principalmente en sus manos, por tiempo variable, al fumar cigarrillos o cigarros nacionales, que son la principal fuente de inóculo, ya que los cigarrillos americanos no constituyen fuente alguna. Esto fue determinado en ensayos previos realizados por técnicos del Programa de Fitopatología.

Con este experimento se trató: 1o.) Evaluar la efectividad de una serie de prácticas culturales tendientes a evitar al máximo la introducción y diseminación en la plantación del virus del mosaico del tabaco, y 2o.) Determinar la magnitud de las pérdidas en producción, ocasionadas en el cultivo.

Se compararon estas prácticas con las seguidas comúnmente por el agricultor y con las resultantes de la utilización de dos fuentes de inóculo -cigarrillo Pielroja y cigarrillos Villa- que eran fumados por los operarios antes y/o durante la realización de cualquier labor en el cultivo, desde siembra en los semilleros hasta la cosecha.

Las prácticas culturales seguidas para evitar la contaminación y diseminación del virus fueron las siguientes:

1. Siembra en semilleros separados para cada tratamiento.
2. Lavado con abundante agua y jabón de las manos de los operarios, antes de iniciar cualquier contacto o labor en las parcelas con "cuidados especiales".
3. Los operarios se abstuvieron de fumar mientras efectuaban cualquier labor en estas parcelas.
4. Se trató de evitar todo contacto de los operarios o de sus implementos, con plantas de diferentes parcelas.

La aplicación de pesticidas para el control de enfermedades foliares e insectos se realizó por igual a todos los tratamientos. Se empleó la variedad comercial Manalucie.

Las prácticas culturales de control seguidas para evitar la contaminación y diseminación del virus en la plantación fueron efectivas en el control de la enfermedad y de los disturbios causados por ésta, obteniéndose una diferencia en producción hasta de casi 10 Ton./Ha. a favor de este tratamiento sobre los demás (Ver Tabla No.32).

En base a los datos de producción obtenidos se estimó en un 26% la magnitud de las pérdidas ocasionadas por el virus del mosaico del tabaco en el cultivo del tomate bajo las condiciones del Valle del Cauca.

No obstante el buen control de la enfermedad obtenido con el em-

pleo de las prácticas mencionadas, en todas las parcelas de este tratamiento se observaron plantas con la sintomatología típica de la enfermedad virosa, sugiriendo la posibilidad que las pérdidas ocasionadas por la enfermedad sean en realidad mayores del 26%.

Desde el punto de vista de inóculo, no se observaron mayores diferencias en producción entre los tratamientos Cigarrillos Pielroja y Cigarrillos Villa (Ver Tabla No.32).

Tabla No.32.- Producción obtenida y pérdidas atribuidas al virus del mosaico del Tabaco, TMV, en el cultivo del tomate (Var. Manalucie) en el Valle del Cauca.

Tratamiento	Producción kilos/Ha.	Disminución respecto a I (kilos/Ha.)
I Prácticas para evitar contaminación y diseminación del TMV	44.490	-----
II Prácticas usuales del Agricultor	34.518	9.972
III Fumando cigarrillos Villa	35.294	9.196
IV Fumando cigarrillos Pielroja	36.452	8.038

3.6.3. Control químico de nemátodos en Tomate.

El nemátodo del nudo radical (Meloidogyne sp.) es el problema número uno en plantaciones de tomate cultivadas a lo largo de la ribera del río Medellín. En la actualidad este problema se trata de resolver con resistencia varietal o con el uso de productos químicos.

En CNIA "Tulio Ospina" se inició un ensayo con 4 nematicidas aplicados al suelo 15 días antes de la siembra con un inyector "Fumigum" a intervalos de 30 cms., un quinto tratamiento consistió en aplicación al suelo de Terracur P al momento del transplante.

Actualmente este trabajo está en progreso, aunque puede notarse la poca diferencia aparente entre los diversos tratamientos. Se tomarán datos de producción, índice de nudosidad y población de nemátodos fitoparásitos.

Los nematicidas utilizados en este ensayo pueden verse en la Tabla No.33.

Tabla No.33.- Nematicidas ensayados para el control de nemátodos fitoparásitos en Tomate Rutgers.

Producto	Ingrediente activo	Dosis	Casa Productora
Telone	1.3 Dicloropropeno e hidrocarburos clorinados afines. 100%	180 lts/Ha.	Dow Chemical Co.
Vidden I ^m (DD)	Dicloropropeno y Dicloropropano con hidrocarburos clorinados afines. 100%	240 lts/Ha.	Dow Chemical Co.
Dow Fume W 85	Dibromuro de etileno 83%	56 lts/Ha.	Dow Chemical Co.
Ditrapex	Metil isotiocianato de Na + Dicloropropeno-Dicloropropano e hidrocarburos clorinados afines. MIT = 20% DD = 80%	290 lts/Ha.	Shering AG Berlín
Terracur P	Fensulfotion (O,O dietil-D-4 Metilsulfenil) Monotiofosfato. 10%	222 Kgs/Ha.	Bayer

4. LEGUMINOSAS

4.1. ALVERJA

4.1.1. Evaluación de fungicidas protectores de semilla.

Se repitieron los ensayos realizados en años anteriores con el fin de determinar el efecto protector de cinco fungicidas contra las enfermedades de semilla y plántula en alverja. Los experimentos se localizaron en Tibaitatá y Surbatá y se llevaron a cabo durante el segundo semestre de 1.968.

Se escogió el diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y con parcelas de 3.0 m². Se utilizó semilla de la variedad DIACOL BOYACA, la cual es ampliamente usada por los cultivadores de Cundinamarca y Boyacá.

En ninguno de los sitios se detectaron diferencias significativas entre los diversos tratamientos, pero se determinó una amplia diferencia en el porcentaje de germinación en los dos ensayos; posiblemente las condiciones del suelo en Surbatá no permitieron una mejor población de plántulas.

La Tabla No. 34 muestra los porcentajes de germinación en Tibaitatá y Surbatá 30 días después de la siembra.

Tabla No.34.- Porcentaje de germinación a los 30 días de semilla de al-verja variedad Diacol Boyacá, tratadas con 5 fungicidas en Tibaitatá y Surbatá (1968 B).

Producto	Ingrediente activo	Dosis por 100 kgs.de semilla	Porcentaje germinación	
			Tibaitatá	Surbatá
Panogén 15	Diciandiamida de metil mercurio 15%	75cc	91.75	61.00
Arasan 75	Tetrametil-Thiuram disulfuro 75%	67gr	90.25	58.33
Demosan 65 W	1,4 Dicloro 2,5 dimetoxi benceno 65%	600gr	88.75	61.33
Brassicol	Pentacloronitrobenceno 75%	500gr	86.50	61.66
Granosan L	2,3 Dihidróxido propilo mercaptido de Hg metíli- co 2.89% + acetato de Hg metílico 0.62%	100cc	90.00	63.33
Testigo	-----	-----	93.25	61.66

4.2. FRIJOL

4.2.1. Evaluación de 8 fungicidas en el control de la roya del frijol causada por *Uromyces phaseoli* var. *typica*. Arthur

La aparición de posibles nuevas razas fisiológicas de *Uromyces phaseoli* var. *typica* sobre variedades comerciales antes consideradas como resistentes, la carencia de material promisorio altamente resistente y principalmente la disminución significativa en los rendimientos por causa del ataque del hongo, han creado la necesidad de estudiar un control químico aceptable de este patógeno.

En el segundo semestre de 1968 se realizó un ensayo con el fin de conocer:

1. El mejor producto químico en el control de la roya
2. La época de aplicación más conveniente

Se usó un diseño de parcelas divididas para comparar las siguientes épocas de aplicación:

- a) Aplicación a partir de 15 días después de germinación hasta la floración (3 aplicaciones).
- b) Aplicación a partir de 15 días después de germinación hasta cuajamiento de vainas (5 aplicaciones).
- c) Aplicación de floración a cuajamiento de vainas (2 aplicaciones).

Los índices de infección registrados (según escala de Horsfall y Barratt) fueron bajos.

El mayor índice correspondió a la tercera época de aplicación (c), significativamente superior (1%) a los encontrados en las épocas "a" y "b". Entre estas dos últimas no hubo diferencias significativas, aunque el índice "a" fue inferior al de "b".

De acuerdo con la Tabla No.35, los rendimientos logrados en las 3 épocas de aplicación fueron estadísticamente iguales.

Los fungicidas Dithane M-45, Antracol y Manzate D, presentaron en su orden los mayores rendimientos, no habiendo entre ellos diferencias significativas. Con relación al testigo, Dithane M-45 fue altamente significativo (1%); Antracol y Manzate D fueron significativos (5%).

A estos tratamientos correspondieron los menores índices de infección.

Con los fungicidas Benlate y Elosal se registraron los rendimientos más bajos. En el Difolatán, Decafentín y Elosal se registraron los mayores índices de infección.

La interacción épocas de aplicación x fungicidas fue significativa al nivel del 5%, lo que indica que el índice de aplicación no permanece constante entre los diversos fungicidas, según se aplique en "a", "b" o "c"

Tabla No.35.- Rendimiento promedio de frijol (Var. Calima) tratado con aspersiones de varios fungicidas foliares en tres ciclos de aplicación.

Fungicidas	Dosis Kg./Ha.	Rendimiento en kilogramos por parcela ^{1/} Epocas de aplicación			
		a	b	c	$\bar{X}$
Difolatan 80%	3.0	4.942 ^{2/}	4.979	4.187	4.703
Daconil 2787 75%	3.0	4.477	4.527	4.540	4.515
Elosal 80%	4.0	4.212	4.586	4.070	4.289
Decafentín 50%	1.0	5.027	5.458	4.265	4.917
Manzate D 80%	3.0	4.902	5.245	4.888	5.012
Dithane M-45 80%	3.0	5.123	5.617	4.548	5.096
Antracol 70%	3.0	5.229	5.408	4.404	5.014
Benlate 50%	0.24	3.935	4.310	3.913	4.053
Testigo	-	4.593	4.119	4.320	4.344
	$\bar{X}$	4.716	4.917	4.348	

^{1/} Parcela de 24 m²

^{2/} Promedio de 4 repeticiones.

5%	0.523	0.630
DMS	Fungicidas	Epocas de aplicación
1%	0.693	0.953

El análisis estadístico, unido a observaciones de campo, dejan ver, hasta el momento, que las primeras aspersiones para el control de la roya del frijol deban hacerse en los primeros días del periodo vegetativo, más específicamente tratando de combinar las dos primeras épocas de aplicación (a y b). A la vez que los carbamatos Dithane M-45, Antracol y Manza^{te} D, cumplen un mejor control del patógeno.

No se observó ningún efecto fitotóxico de los productos en estudio en la época de floración.

Se espera que los índices de infección, en los ensayos que se adelantán, sean mayores a los obtenidos hasta el momento, para así corroborar los registros descritos y a la vez poder allegar nuevas informaciones.

4.2.2. Comparación de dos fungicidas en el control de la roya del frijol.

La roya del frijol (Uromyces phaseoli var. typica) es hoy día uno de los patógenos más limitantes de la normal producción de esta leguminosa en el Valle del Cauca.

Con el fin de resolver un gran número de consultas acerca del mencionado patógeno se desarrolló un experimento de características más o menos comerciales en el que se incluyeron 2 productos: Manzate (3 Kg/Ha.) y Elosal (4 Kg/Ha.).

Se quiere comparar el Elosal, producto de uso más generalizado en

el control de la roya, con el Manzate, registrado haciendo buen control en otros países.

El diseño empleado fue el de Bloques al Azar con 3 tratamientos, cuatro replicaciones y parcelas de 135 m². Se utilizó la variedad susceptible ICA-Huasanó.

Se hicieron tres aspersiones a la aparición de primeras pústulas, época de floración y cuajamiento de vainas.

Aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, las diferencias en los rendimientos fueron ligeramente favorables al Manzate, como bien puede observarse en la Tabla No.36.

Como se anotó anteriormente, el grado de infección presentado en el semestre 68B en el CNIA Palmira fue relativamente bajo. Se espera que en un futuro, infecciones mayores permitan reflejar mejor la efectividad de los fungicidas en estudio.

4.2.3. Evaluación de fungicidas protectores de semilla

Son numerosos los organismos fungosos que se encuentran asociados con las pudriciones de semilla y plántula en el cultivo del frijol. Tratando de disminuir las pérdidas en la germinación, se planeó nuevamente un ensayo de evaluación con 5 productos fungicidas. El experimento diseñado en bloques al azar se llevó a cabo en Tibaitatá y Surbatá, con la variedad DIACOL ANDINO.

Tabla No.36.- Rendimiento de fríjol (var. ICA-Huasanó) tratado con dos fungicidas foliares en el CNIA Palmira durante el segundo semestre de 1968.

Tratamiento	Dosis Kg./Ha.	Rendimiento en Kg./Ha.
Manzate	3.0	1.657.4 ^{1/}
Elosal	4.0	1.592.8
Testigo	- -	1.461.1

^{1/} Promedio de cuatro replicaciones.

Los resultados obtenidos no muestran diferencia significativa tanto en Tibaitatá como en Surbatá: sin embargo, Panogen 15 y Brassicol parecen ser los mejores productos, lo cual estaría de acuerdo con otros ensayos realizados en años anteriores.

En la Tabla No.37 se observan los resultados del ensayo en porcentaje de germinación a los 30 días.

4.3. SOYA

Efectividad de algunos fungicidas en el control del "mildeo vellos" de la soya, causado por Peronospora manshurica (Naum) Syd.

La aparición del mildew vellos de la soya (1966B) sobre variedades comerciales altamente productoras (Hill, Hale 3, Pelican, etc) limitó la distribución de las mismas en los siguientes semestres.

De otros países se tiene noticias que el mildew vellos no incide negativamente en la producción cuando el ataque es tardío. Un ataque temprano, sin embargo, ocasiona completa defoliación.

Ensayos tendientes a controlar el mildew vellos, realizado por R. Varela en 1968, no permitieron observar diferencias significativas en los rendimientos entre los productos químicos estudiados.

Si es verdad que en la actualidad se dispone de variedades resistentes a la enfermedad en mención es necesario estar prevenido contra la aparición de nuevas razas más patogénicas que las existentes, para evitar

Tabla No.37.- Porcentaje de germinación a los 30 días de semilla de frijol variedad DIACOL ANDINO, tratada con 5 fungicidas en Tibaitatá y Surbatá (1968B).

Producto	Ingrediente activo	Dosis por 100 kgs. de semilla	Porcentaje germinación	
			Tibaitatá	Surbatá
Panogen 15	Diciandiamida de metil mercurio 15%	75cc	86.50	77.00
Arasan 75	Tetrametil-Thiurem disulfuro 75%	67gr	80.25	76.66
Demosan 65 W	1-4 Dicloro 2,5 dimetoxi benceno 65%	600gr	81.00	73.33
Brassicol	Pentacloronitrobenceno 75%	500gr	89.50	75.00
Granosan L	2,3 Dihidróxido propilo mercaptido de Hg metílico 2.89% + acetato de Hg metílico 0.62%	50cc	83.75	76.00
Testigo	-----	-----	83.00	70.00

• poner en peligro la normal producción de este grano.

Se realizó un ensayo en el segundo semestre de 1968 utilizando la variedad susceptible Hale 3 con el fin de conocer un producto que ofreciera buen control de la enfermedad, una vez provocada infección temprana.

5. OLEAGINOSAS ANUALES

5.1. AJONJOLI

5.1.1. La marchitez del Ajonjolí

El ajonjolí es uno de los cultivos más importantes para la economía agrícola del país, por ser una de las principales fuentes para la extracción de aceites comestibles, en los cuales Colombia afronta un fuerte déficit.

El Departamento del Tolima en el año de 1962 ocupó el primer lugar con un 64% del total de la producción nacional de ajonjolí. En el año de 1963 el área sembrada fue de 43.072 hectáreas; sin embargo, según datos estimados, en 1967 se sembraron unas 8.000 hectáreas. Esta disminución apreciable de la superficie sembrada se atribuye a que, en los últimos años, este importante cultivo de rotación tradicional ha sido seriamente afectado por una enfermedad conocida como "marchitez", la cual ha causado a los agricultores graves pérdidas por los caracteres epifitóticos con que se ha presentado creando problemas de orden social y económico.

Ante la magnitud del problema se hizo necesario la realización de estudios que incluyen aislamiento, pruebas de patogenicidad e identificación del patógeno, determinación de resistencia de las variedades y líneas de ajonjolí, susceptibles comerciales y tratamientos químicos aplicados al suelo, a la semilla y al follaje.

Los primeros síntomas de la enfermedad, generalmente, se manifiestan después de la floración: sin embargo, pueden presentarse en cualquier época del ciclo vegetativo.

Las plantas afectadas por la enfermedad presentan dos clases de síntomas típicos: uno está caracterizado por una marchitez total de la planta, la cual presenta una lesión necrótica que rodea la base del tallo a la altura del cuello de la raíz (figura 6); el otro síntoma, se caracteriza porque la afección puede ser parcial (figura 7) ó total (figura 8).

En estudios realizados en invernadero se observó que la mayoría de las plantas afectadas, antes de presentar las lesiones necróticas sufren una deformación, principalmente del tallo central y de las hojas, apareciendo luego la lesión por el ángulo interno del entorchamiento del tallo, únicamente.

Se colectaron plantas afectadas en los siguientes municipios del Departamento del Tolima: Flandes, Espinal, Chicoral, Guamo, Suárez y Natagaima.

Las colonias fungosas aisladas correspondieron en su mayoría a los hongos Fusarium y Macrophomina.

Los diferentes microorganismos aislados se multiplicaron en PDA básico y ácido para las respectivas pruebas de patogenicidad, las cuales se realizaron en plantas de ajonjolí, variedad Chino Rojo.

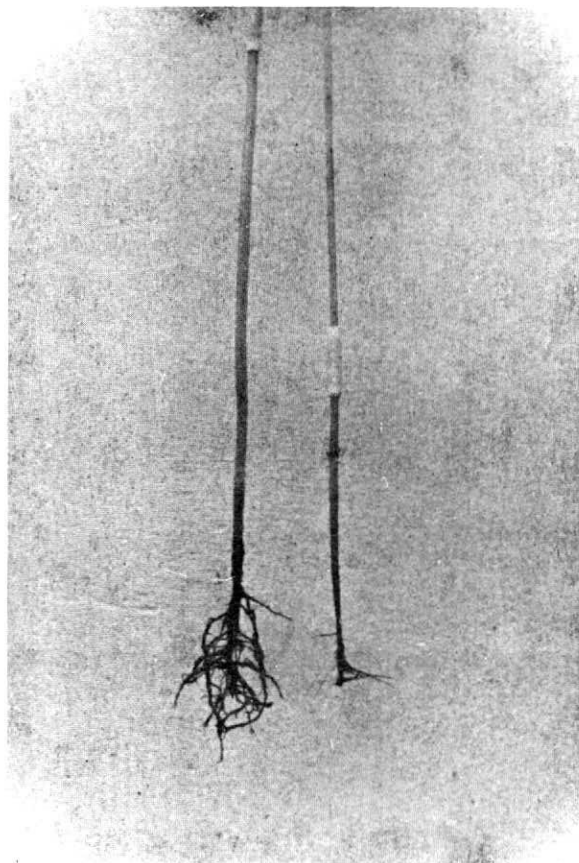


Figura 6.- Planta de ajonjolí mostrando la afección en la base del tallo.



Figura 7.- Planta de ajonjolí parcialmente afectada por la marchitez: Macrophomina sp.

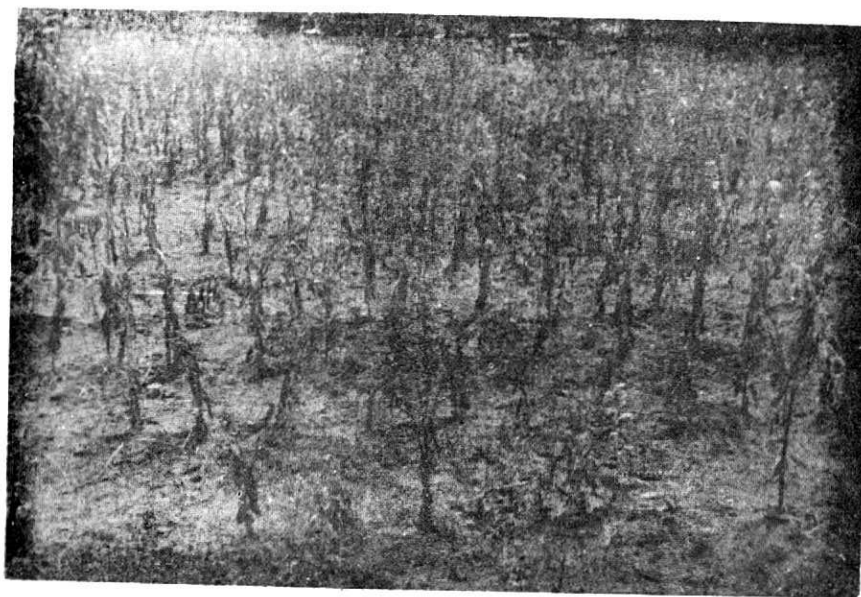


Figura 8.- Plantas de ajonjolí muertas por ataque fuerte de la enfermedad causada por el Macrophomina.

Para determinar la resistencia o susceptibilidad, al agente causal de la marchitez, se inocularon 40 variedades y 68 líneas de ajonjolí: así como también plantas de maní, frijol, algodón, soya, caupi y girasol. Las inoculaciones se realizaron cuando las plantas tuvieron 45 días de edad.

El tratamiento del suelo se efectuó con diferentes productos químicos, cuyas dosis comerciales recomendadas se doblaron (Tabla No.38).

Por cada tratamiento se emplearon 4 semilleros. En dos de ellos se sembró semilla de ajonjolí variedad Chino Rojo, cosechada de plantas sanas, en el uno semilla tratada y en el otro sin tratar. En cada semillero se sembraron 54 semillas.

Para la comprobación de la resistencia o susceptibilidad de las variedades y líneas de ajonjolí al agente causal de la marchitez, se realizó un experimento en condiciones naturales de campo. El lote empleado para este estudio presentó en la cosecha anterior un 70-80% de afección. Se sembraron al azar 40 variedades y 68 líneas de ajonjolí. Por cada variedad o línea se sembró un surco de 10 mts. de longitud, replicando cuatro veces. La distancia entre surcos fue de 90 cms.

Con el objeto de determinar si existe un control químico, se efectuaron tratamientos con fungicidas e insecticidas, aplicados tanto a la semilla como al follaje. En las Tablas Nos.39 y 40 se dan las dosis y los productos empleados.

En el tratamiento de semilla se empleó el diseño experimental de

Tabla No. 38.- Productos y dosis empleadas en el tratamiento del suelo in
festado con Macrophomina sp.

PRODUCTO	DOSIS POR SEMILLERO	
Dorlone	5.1	cc
Nemagón	0.386	cc
Vapam	34	cc
Formol	2.5%	
Ciba 6313	0.136	grs
Terracur	0.68	grs
Brassicol	6.8	grs
Bromuro de Metilo	10	lbs./m ² .

Tabla No.39.- Nombre comercial, Ingrediente activo y Dosis de los productos empleados en el tratamiento de semilla de ajonjolí.

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis por 100 lbs./semilla		
		1	2	3
		Número Dosis		
Arasan 75	Tetrametil-thiuram disulfuro	37gr		
Brassicol	Pentacloronitrobenceno	50	75gr	
Bufen 30 <u>a/</u>	Acetato de fenil mercurio	120	100cc	
Demosan 65W <u>b/</u>	1-4 Dicloro 2,5 dimetoxi benceno	200	300	400gr
Granosan L.	2,3 Dihidróxido propilo mercaptido de mercurio mas acetato de mercurio de metílico	18	19	20cc
Panogen 15	Diciandiamida de metil mercurio	20cc		
Sandoz 6334	Mercurial orgánico	100	150cc	
Sandoz 6335	Mercurial orgánico	75	100cc	
Tillex	Mercurial orgánico	150cc		

a/ Una parte de Bufen 30 por 9 de agua.

b/ La semilla fue tratada previamente con Arasan 75.

Tabla No.40.- Nombre comercial, ingrediente activo y dosis por hectárea, de los productos empleados en las aspersiones al folleje.

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/Ha.
Dithane M-45	Bisditio carbamato de Etileno	2 kilos
Manzate D	Etileno Bisditio carbamato de Manganeso	460 gramos
Nexagan EC-80	Dicloro bromofenil-tiofosfato	1.5 litros
Bidrin	Dimethyl phosphate, ester, dimethylcrotonamide	1.5 litros
Sevin 80	1-naphythyl N-methylcarbamate	3 kilos
Pestifer	Oxicloruro de cobre, dicloro-difenil tricloroetano, hipoclorito de calcio, nitrofenil azufre organico e hipofosfito de sodio	2 kilos

bloques al azar, con cuatro replicaciones.

En las aspersiones al follaje, se usó el diseño experimental de parcelas divididas. En este diseño las parcelas principales estuvieron formadas por las épocas de aplicación, las cuales se realizaron cada 8, 15 y 30 días, y las subparcelas por los productos empleados. El número de replicaciones fue de cuatro.

Las pruebas de patogenicidad realizadas en ajonjolí variedad Chino Rojo presentaron los primeros síntomas a las 36 horas de la inoculación a una temperatura promedio de 29.5°C., cuando en ellas se inoculó PDA-Macrophomina (figura 9) y PDA - Macrophomina-Fusarium. Las plantas inoculadas con este hongo murieron a los 5 días de la inoculación. En cambio las inoculadas con el hongo Fusarium solo, no presentaron ninguna clase de síntomas (figura 10).

En las inoculaciones efectuadas en la colección de ajonjolí, no se encontró ninguna variedad o línea que fuera totalmente resistente a la enfermedad, debido a que se observó la existencia, dentro de una misma variedad o línea, de plantas resistentes y susceptibles.

En el experimento llevado a cabo en condiciones de campo sobre resistencia y susceptibilidad de la colección de ajonjolí, se encontró el mismo resultado obtenido en laboratorio. En la Tabla No.41 se da el porcentaje de plantas enfermas, por cada variedad o línea, y su rendimiento en gramos por surco y el calculado en kilogramos por hectárea.

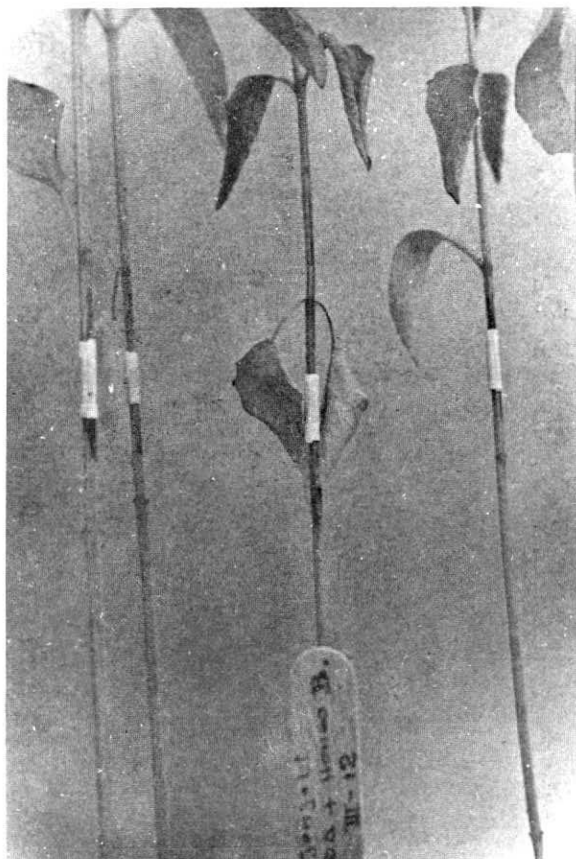


Figura 9.- Plantas de Ajonjolí variedad Chino Rojo inoculadas con PDA - Macropho-
mina, mostrando los síntomas iniciales
les de la marchitez.

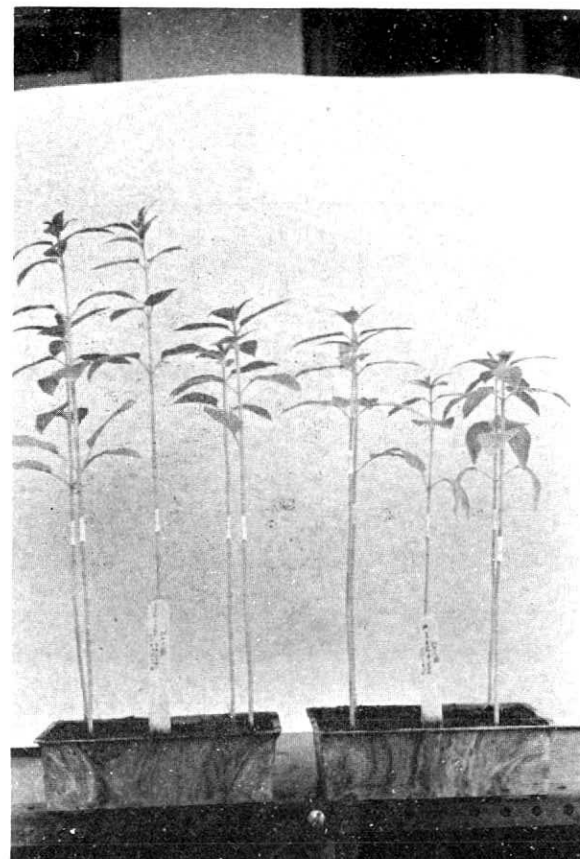


Figura 10.- A la izquierda, plantas testigo.
A la derecha plantas inoculadas
con el hongo Fusarium.

Tabla No. 41. Variedades y líneas de ajonjolí cuyo porcentaje de marchitez estuvo entre 0 y 22%; producción en Grs./surco y en Kg./Ha.

(calculado)

Variedades y Líneas	Porcentaje Marchitez	Rendimiento Grs./surco de 10 m.	Promedio calculado Kg./Ha.	Ciclo vegetativo Días	Ramificación
Chino Rojo (Testigo)	88.37	799.25	11.15	100	R a/
Paloma	0.45	293.00	325.55	80	NR b/
Genesa	1.61	705.75	783.33	100	R
Early Russian 8	2.03	356.00	395.55	80	R
Línea 507	2.71	1.237.75	1.375.27	100	R
Instituto 15	3.00	354.25	393.61	72	NR
Instituto 15	3.43	322.75	358.61	72	NR
Instituto 25	3.95	582.25	646.88	72	NR
Glaucá	4.34	656.25	729.16	100	R
Baco	4.51	109.25	121.38	80	R
Regional Sayate	4.62	349.00	387.77	72	NR
Instituto 104	4.90	918.25	1.020.27	72	NR
Dulce	5.76	381.00	423.33	72	NR
Línea 609	7.39	1.015.25	1.128.05	100	R
Ciano 27	7.98	338.50	376.11	80	NR
Margo	8.73	360.00	400.00	72	NR
Oro	9.95	711.75	790.83	72	R
Instituto 9 tipo 2	10.37	291.75	324.16	80	R
Instituto 8	10.78	386.50	429.44	72	NR
Instituto 9	11.02	464.75	516.38	72	NR
Aceitera	14.69	774.75	860.83	90	NR
Bledonia tipo 1	16.07	588.50	653.88	100	NR
Regional Guerrero	17.15	437.50	486.11	72	NR
Acarigua	17.31	435.00	483.33	90	NR
Línea 365	20.21	548.00	608.88	100	R
Instituto 15 tipo 2	21.38	674.75	749.72	80	R

a/ Ramificada.

b/ No ramificada.

De los estudios llevados a cabo en ajonjolí se puede concluir lo siguiente:

- 1) El patógeno causante de esta marchitez es el hongo Macrophomina sp., organismo que ataca también al Girasol y al Caupí;
- 2) Existen variedades de ajonjolí promisorias como fuente de resistencia a la enfermedad, tales como Paloma, Genesa, Early Russian 8, Instituto 104, Glauca y las líneas 507 y 609.
- 3) No es aconsejable el control químico de la enfermedad porque esto sólo contribuye a aumentar costos de producción y no se obtienen resultados satisfactorios.

5.2. ALGODON

5.2.1. Evaluación de fungicidas como protectores de semilla de algodón.

Las pudriciones de semilla y plántulas son una de las causas de las bajas poblaciones en los cultivos comerciales de algodón, siendo el tratamiento de la semilla con fungicidas adecuados, un método económico para reducir esas pérdidas.

Se realizaron dos ensayos para evaluar la acción protectora de 7 fungicidas, escogidos entre los de mejor comportamiento en experimentos efectuados por técnicos del Instituto de Fomento Algodonero en los campos experimentales de Balboa (Buga) y Marañoses (Espinal).

Los fungicidas se evaluaron en base al porcentaje de germinación obtenido a los 8 y 15 días después de la siembra.

En el ensayo del 68A, se usó semilla deslintada a máquina y con ácido sulfúrico, con miras a observar el efecto de este último tratamiento en el control de los microorganismos causantes de las pudriciones aludidas. No se obtuvo ningún efecto benéfico con esta práctica, por lo que en el ensayo del segundo semestre sólo se empleó semilla deslintada a máquina.

En general, los fungicidas mercuriales presentaron el mejor comportamiento, lográndose aumentos en la germinación de 10 a 17% con productos como Granosan L., Panogen 15, 6334 (Ver tabla No.42).

A pesar de haber inoculado y reinoculado el material en estudio, no se logró obtener un alto grado de infección que permitiera valorar la efectividad de los fungicidas incluidos.

5.3. LINO

Se está colaborando con la Compañía Colombiana de Tabaco en el estudio de una enfermedad radical denominada "Pasmo", que se atribuye al ataque del hongo Septoria linicola (Mycosphaerella linorum). Se ha observado que el tratamiento de la semilla de lino con Arasán (Thiram) y Granosán (mercurio orgánico) disminuye en forma significativa la incidencia de la enfermedad.

Tabla No.42.- Porcentaje de germinación 15 días después de la siembra de semilla de algodón (Var.Acala) tratada con siete fungicidas (Buga, 68A y 68B).

Productos	Dosis 100 k.se milla	68 A		68 B	
		Deslente Máquina	Deslente Acido	Deslente Máquina	Deslente Máquina
Granosan L	180cc	82.1 ^{1/}	78.1 ^{1/}	150cc	77.5 ^{1/}
Granosan L	120cc	75.5	76.3	190cc	72.0
Panogen 15	120cc	76.2	71.2	120cc	74.0
Panogen 15	190cc	75.5	74.7	190cc	71.0
6334	0.2% ^{2/}	78.1	77.0	0.2% ^{2/}	61.0
6334	0.1% ^{2/}	75.0	75.5	0.1% ^{2/}	66.0
Tillex	200cc	71.6	70.7	200cc	71.0
Tillex	500cc	73.3	58.5	500cc	70.5
Brassicol	500gr	70.3	71.3	600gr	70.0
Brassicol	400gr	69.2	68.2	400gr	67.5
Demosan 65W + Granosan L.	800gr + 180cc	79.2	79.8	---	---
Demosan 65W + Granosan L.	600gr + 180cc	71.2	69.0	---	---
Arasan SFM	160gr	64.8	69.8	---	---
Arasan SFM	120gr	73.7	72.8	---	---
Acido Sulfúrico	96%	---	68.6	96%	62.0
Testigo	---	65.2	---	---	62.0

^{1/} Promedio de 4 replicaciones

^{2/} Inmersión por 30 minutos

% Germinación	5%	19.57
68B*	1%	26.26

6. OLEAGINOSAS PERENNES

En el Instituto de Fomento Algodonero, el Programa de Fitopatología inicialmente comenzó a funcionar en la Estación Experimental del Mira, en forma anexa al Programa de Entomología.

En el periodo de Febrero de 1967 a Octubre de 1968, se realizaron una serie de experimentos sobre la enfermedad Anillo Rojo. Así mismo, se realizaron reconocimientos en las plantaciones de cocotero localizadas en el Sur del Litoral Pacífico, por lo cual se constató la presencia del Anillo Rojo con una intensidad de ataque considerablemente severa, pues en algunas de ellas el porcentaje de palmas afectadas llegó a estimarse hasta en un 80%.

Debido a la importancia económica de la enfermedad Anillo Rojo, la cual ha causado grandes pérdidas en las plantaciones de cocotero a más de 2.000 pequeños agricultores y calculadas en 300 millones de pesos hasta el año de 1967, se creó a partir de Octubre de 1968 el Programa de Fitopatología en forma independiente del Programa de Entomología, con el objeto de disponer de experiencias nacionales sobre muchos de los aspectos relacionados con el Anillo Rojo, principalmente sobre los métodos efectivos de erradicación de las palmas enfermas y protección de las sanas.

El Programa de Fitopatología, además de los experimentos realizados sobre la enfermedad Anillo Rojo, ha llevado a cabo estudios sobre otras afecciones que aquejan los cultivos de Palma Africana (Elaeis guineensis) y Cocotero (Cocos nucifera).

6.1. COCO

6.1.1. La pudrición del cogollo del Cocotero (Phytophthora palmivora Butl).

El Instituto Colombiano Agropecuario en la Estación Experimental del Mira-Tumaco, posee una plantación de cocotero de las variedades típica y enana, con una edad aproximada a los 2 años, cuyas palmas han sido afectadas por una pudrición en la zona apical, la cual trae como consecuencia su muerte.

La actual incidencia de esta enfermedad alcanza a afectar el 2% del total de la plantación; sin embargo, en algunas plantaciones de agricultores vecinos se ha alcanzado una incidencia del 10%. A pesar de que el porcentaje de incidencia en algunos casos es bajo, es muy importante determinar la etiología y control de la enfermedad, antes de que se constituya en un nuevo problema para los cultivadores de cocotero.

Los síntomas externos iniciales de la "Pudrición del Cogollo", consisten en un anaranjamiento de la parte apical de las hojas bajas, el cual avanza hasta cubrir la totalidad de la hoja. Posteriormente, el anaranjamiento prosigue hacia las hojas superiores, para finalmente ocasionar un secamiento total de la palma (figura No.11).

El tejido afectado presenta una coloración café y un olor fuerte y desagradable, debido a que sufre una descomposición.

Se ha aislado consistentemente del tejido de la zona apical de



Figura 11.- Estado final de una palma afectada por pudrición apical. Ocurre un secamiento total de la palma, permaneciendo las hojas erectas.

Foto: El autor

palmas afectadas, un hongo con las características del género Phytophthora. De acuerdo con la sintomatología y el organismo aislado, se presume que posiblemente se trata de P. palmivora, agente causal de la pudrición del cogollo del cocotero en Jamaica, Honduras, Guinea Británica, etc.

Las palmas afectadas se trataron mediante exclusión de todo el tejido infectado, para lo cual se utilizó herramientas desinfectadas. Al excluir el tejido infectado se procuró no afectar el meristemo apical. El estado final de las palmas, una vez retirado el tejido infectado, puede observarse en la figura 12. Después de realizada la anterior labor, se aplicó el fungicida orgánico Brestab 60 (Trifenil acetato de estaño), en una dosis de 1.0 gms. por cada litro de agua.

Mediante observaciones periódicas, se ha podido comprobar la recuperación presentada por algunas de las palmas tratadas: el cogollo ha vuelto a emerger. Cierta número de palmas no se recuperaron debido a que la enfermedad había avanzado demasiado y en algunos casos alcanzó a afectar el tejido meristemático. Cuando las palmas afectadas se encuentran en este estado, la mejor medida de control consiste en erradicarlas de la plantación, mediante recolección y quema en sitios alejados del cultivo.

De acuerdo a los tratamientos realizados para lograr su control, se encontró que excluyendo el tejido infectado de una palma con síntomas iniciales de la afección y aplicando un fungicida, es posible lograr la recuperación de la palma que el agricultor considera perdida.



Figura 12.- Estado de la palma una vez que se le ha removido el tejido infectado.

Foto: El autor

6.1.2. Determinación del método más eficaz de aplicación de sustancias químicas, para la erradicación de palmas de cocotero afectadas por Anillo Rojo (Rhadinaphelenchus cocophilus Cobb 1919 Gendey 1967).

En Colombia, las plantaciones de cocotero del Sur del Litoral Pacífico se encuentran severamente afectadas por la enfermedad denominada Anillo Rojo, causada por el nemátodo Rhadinaphelenchus cocophilus.

Una de las medidas más efectivas para tratar de controlar la enfermedad, consiste en erradicar las palmas que se encuentran infectadas por el nemátodo, evitando así su diseminación a las palmas sanas. El método más comúnmente usado en Colombia para erradicar las palmas enfermas y prevenir la diseminación del nemátodo, consiste en cortar las palmas afectadas y quemar sus restos. En esta forma se previene la reproducción en los tejidos de la palma enferma del insecto Rhynchophorus palmarum, principal vector de la enfermedad. Desafortunadamente el método es lento y costoso. En ocasiones es grande el número de palmas enfermas que es necesario erradicar, por lo cual no se puede cumplir a cabalidad un programa de control.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante determinar un método rápido, económico y efectivo, con lo cual se puedan realizar campañas de erradicación de palmas enfermas en las diferentes zonas afectadas. Con el objeto de determinar el método más eficaz de aplicación de sustancias químicas, se utilizaron en 45 palmas enfermas los siguientes

tratamientos:

- A. Perforaciones a un mismo nivel (a 40 cms. del suelo).
 - 1. Dos huecos
 - 2. Tres huecos
 - 3. Cuatro huecos

- B. Perforaciones a diferente nivel, en forma helicoidal, a partir de 40 cms. del suelo y separadas 30 cms. una de la otra.
 - 1. Dos huecos
 - 2. Tres huecos
 - 3. Cuatro huecos

- C. Anillo de 10 cms. de ancho, realizado con machete.
 - 1. Tres cms. de profundidad
 - 2. Seis cms. de profundidad
 - 3. Nueve cms. de profundidad

Por cada tratamiento se emplearon cuatro palmas, con su correspondiente testigo.

El producto comercial empleado en la comparación de los diferentes tratamientos es el denominado Weedicide (Plant protection), de amplio uso en Trinidad como sustancia erradicante, el cual posee trióxido de arsénico como ingrediente activo. Se utilizó una dosis por palma de 40 ml. de Weedicide, aplicados de acuerdo al tratamiento a estudiar. Los resultados de los porcentajes promedios de secamiento y de la mortali-

dad de nemátodos están en las Tablas Nos. 43, 44 y 45.

De acuerdo a los resultados, podemos observar que los tratamientos de perforaciones a diferente nivel presentan el secamiento más rápido de las palmas tratadas. Este resultado se debe a que el producto aplicado a diferentes alturas, puede cubrir con más facilidad y rapidez las diferentes partes de la palma, lo cual le permite conseguir el mayor porcentaje promedio de nemátodos muertos.

El tratamiento de perforaciones a un mismo nivel presenta un porcentaje de secamiento menor que el tratamiento helicoidal: además, la acción del producto sobre los nemátodos existentes en áreas distantes de los sitios de aplicación de los productos, es más lento y por consiguiente menor en el momento de la lectura.

El tratamiento de anillo, utilizado por los Ingenieros Forestales en la tumba de árboles, es un método de dispendiosa ejecución: presenta el inconveniente de las esquiras infectadas por el nemátodo, las cuales resultan al efectuar la herida. Su secamiento es lento debido a la distribución que se le hace al producto, el cual no queda concentrado en determinadas zonas de los vasos conductores, como es el caso de los métodos de perforaciones: se comprobó que la diferencia de los tratamientos con sus respectivos testigos es muy poca, posiblemente debido a que muchos vasos conductores quedan suspendidos al hacer el corte y por lo tanto se suspende la conducción de savia y las palmas sufren un secamiento natural, acompañado de la muerte de los nemátodos.

Dentro del grupo de perforaciones a diferente nivel, se encontró que tres huecos es mejor que dos y, la diferencia de acción del producto en tres huecos con respecto a cuatro es muy poca.

Si tenemos en cuenta todo lo anterior, el método de tres perforaciones heliocoidales es el más recomendable para efectuar la erradicación de palmas enfermas, mediante la aplicación de sustancias químicas. Es un método de fácil y rápida ejecución, cuyo tiempo de realización es de aproximadamente 10-12 minutos, por lo tanto un obrero puede perfectamente erradicar de 35 a 40 palmas por día, siempre y cuando éstas no se encuentren muy distantes unas de otras.

El porcentaje promedio de secamiento presentado por los diferentes tratamientos, se encuentra en la Tabla No.43. Los porcentajes promedios de mortalidad de nemátodos en tejido y raíces de cocotero, se presentan en las Tablas Nos. 44 y 45.

Puede observarse en la Tabla No.43, que el bloque de los tratamientos de perforaciones a diferente nivel, presenta a partir de la segunda semana el mejor porcentaje promedio de secamiento de las palmas tratadas.

6.1.3. Efectividad de varias sustancias químicas para la erradicación de palmas de cocotero afectadas por el Anillo Rojo (*Rhadinaphelenchus cocophilus* Cobb 1919 Goodey 1960).

En reconocimientos efectuados en 1967-1968 por el personal técnico

Tabla No.43.- Secamiento de palmas presentado por los diferentes tratamientos utilizados.

Tratamiento	Porcentaje promedio de secamiento			
	1a. semana	2a. semana	3a. semana	4a. semana
<u>Igual nivel:</u>				
Dos huecos	50.6	93.8	96.1	100.0
Testigo	0	13.3	20.0	20.0
Tres huecos	30.4	86.6	88.3	93.7
Testigo	0	6.6	13.3	20.0
Cuatro huecos	61.9	79.1	87.5	92.5
Testigo	0	16.6	16.6	16.6
<u>Diferente nivel:</u>				
Dos huecos	56.1	87.9	100.0	100.0
Testigo	5.2	5.2	10.5	10.5
Tres huecos	65.5	90.2	100.0	100.0
Testigo	0	5.8	5.8	11.7
Cuatro huecos	41.6	94.1	100.0	100.0
Testigo	0	0	20.0	20.0
<u>Anillo:</u>				
Tres cms.	26.7	75.1	94.4	97.2
Testigo	11.1	27.8	48.9	48.9
Seis cms.	15.7	66.4	71.6	84.4
Testigo	13.3	33.3	60.0	66.6
Nueve cms.	12.4	23.8	58.5	61.3
Testigo	25.0	25.0	58.3	91.6

Tabla No.44.- Porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos en tejido de cocotero.

Tratamiento	Porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos	Diferencia con el testigo
<u>A un mismo nivel</u>		
Dos huecos	97.93	+ 71.33
Testigo	26.60	
Tres huecos	89.29	+ 62.09
Testigo	27.20	
Cuatro huecos	90.68	+ 60.45
Testigo	30.23	
<u>Perforaciones helicoidales:</u>		
Dos huecos	61.13	+ 46.33
Testigo	14.80	
Tres huecos	99.92	+ 73.22
Testigo	26.70	
Cuatro huecos	99.65	+ 74.45
Testigo	25.20	
<u>Anillo:</u>		
Tres cms.	85.85	+ 32.50
Testigo	53.35	
Seis cms.	97.67	+ 22.67
Testigo	75.00	
Nueve cms.	75.62	- 6.63
Testigo	82.25	

Tabla No.45.- Porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos en raíces de cocotero.

Tratamiento	Porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos	Diferencia con el testigo
<u>A un mismo nivel:</u>		
Dos huecos	92.66	+ 71.06
Testigo	21.60	-
Tres huecos	92.15	+ 70.25
Testigo	21.90	-
Cuatro huecos	78.20	+ 55.13
Testigo		-
<u>Perforaciones helicoidales:</u>		
Dos huecos	70.90	+ 62.70
Testigo	8.20	-
Tres huecos	95.20	+ 69.30
Testigo	25.90	-
Cuatro huecos	87.18	+ 62.73
Testigo	24.45	-
<u>Anillo:</u>		
Tres cms.	93.71	+ 71.01
Testigo	22.70	-
Seis cms.	74.01	+ 68.11
Testigo	5.90	-
Nueve cms.	84.72	+ 59.72
Testigo	25.00	-

co del IFA en las plantaciones de cocotero del Sur del Litoral Pacífico se constató la presencia de Anillo Rojo, enfermedad causada por el nemátodo Rhadinaphelenchus cocophilus, con una intensidad de ataque considerablemente severa, pues en algunas de ellas el porcentaje de palmas afectadas pudo estimarse hasta en un 80%.

Cuando una palma es afectada por el Anillo Rojo, millones de nemátodos se encuentran en los tejidos del estipe, raíces y peciolo, en donde sobreviven por varios meses. Más aún, las palmas enfermas son muy susceptibles al ataque del perforador de la palma (Rhynchophorus palmarum L.), quien es capaz de cumplir su ciclo de vida dentro de los tejidos. Cuando los adultos emergen, llevan esquirlas de material infectado, por lo tanto pueden diseminar y distribuir la enfermedad a otras palmas o plantaciones sanas.

El estado fitosanitario de una plantación de cocotero es muy importante, sobre todo cuando existen posibilidades de una afección de tal magnitud e importancia económica como lo es el Anillo Rojo. Un método de uso frecuente para prevenir la diseminación del nemátodo consiste en cortar las palmas afectadas y quemar los restos. Desafortunadamente, es un método lento y costoso.

En vista de que en Colombia no se encuentran soluciones arsenicales que puedan acelerar la muerte de las palmas enfermas, es necesario observar la acción de algunos productos con que actualmente dispone el país y que bien pudieran ser utilizados en la erradicación de las palmas

infectadas. Los tratamientos a los cuales se sometieron las 75 palmas en fermas seleccionadas se presentan en la Tabla No.46.

En las plantaciones de cocotero de la Estación Experimental del Mira-Tumaco, se seleccionaron cinco palmas enfermas por cada tratamiento. Por cada tratamiento se utilizó 30 ml. del producto comercial, aplicado en tres perforaciones a diferente nivel, en forma helicoidal, realizadas en cada palma. Las perforaciones se hicieron con un sacabocado de 25 cms. por 1.6 cms.

Semanalmente se realizaron lecturas del secamiento presentado por cada una de las palmas tratadas, por un espacio de 5 semanas. Se tomaron muestras del estipe de cada una de las palmas tratadas, cada 4 semanas por un periodo de 12 meses, con el objeto de determinar la acción del producto sobre los nemátodos existentes. Los resultados del porcentaje promedio de secamiento presentado por las palmas bajo los diferentes tratamientos, pueden observarse en la Tabla No.47.

Puede observarse la acción rápida de secamiento presentada por el Weedicide, solución a base de arsenito de sodio y potasio. Igualmente, la acción lenta pero efectiva del Tordón 101, producto que al final del ensayo presentó resultados de secamiento muy parecidos a los del Weedicide.

Los porcentajes promedios de mortalidad de nemátodos encontrados en el tejido de las palmas tratadas se presentan en la Tabla No.48.

Tabla No.46.- Productos utilizados en la erradicación de palmas de cocotero afectadas por el Anillo Rojo.

Nombre Comercial	Ingrediente activo	Casa Comercial
Weedicide	Arsenito de sodio y potasio	Plant Protection
Tordon 101	Acido picolínico y 2,4-D	Dow Chemical
Esteron 50-25	2,4,5-T y 2,4-D	Dow Chemical
Tok E-25	Diclofenil nitrofenildeter	Rohm & Hass Co.
Hierbatox 2:2	2,4-D y 2,4,5-T	Cela Colombiana
Vernam 6E	Propil dipropiltiocarbonato	Cela Colombiana
Tormona 3,34	2,4,5-T	Cela Colombiana
D.S.M.A.	Disodium methanearsonate	Diamond
Vapam	Sodium methylthiocarbamate	Rohm & Hass Co.
Telone	Dicloropropeno e hidrocarburos clorinados	Dow Chemical
Dorlone	Dicloropropeno e hidrocarburos clorinados y dibromuro de etileno	Dow Chemical
Viden D	Dicloropropeno dicloropropano	Dow Chemical
Lannate	Methomyl	Du Pont
Tordon 101 + Lannate	Acido picolínico y 2,4-D + methomyl	Du Pont + Dow Chemical
Testigo		

Tabla No.47.- Porcentaje promedio de secamiento de palmas presentado por cada uno de los tratamientos.

Tratamiento	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	Diferencia Testigo
Weedicide	93.3	97.7	100.0	100.0	100.0	+ 64.1
Tordon 101	6.8	24.4	39.8	53.6	89.6	+ 53.7
Esteron 50-25	9.5	24.2	40.2	58.8	74.4	+ 38.5
Tok E-25	17.3	33.1	42.5	45.6	69.1	+ 33.2
Hierbatox	11.7	30.4	45.5	54.1	76.0	+ 40.1
Vernem	4.7	20.0	34.6	44.5	52.3	+ 16.4
Tormona	19.9	37.9	58.3	60.8	66.7	+ 30.8
D.S.M.A.	11.8	17.4	24.4	37.9	49.0	+ 13.1
Vapam	9.3	30.1	36.1	47.9	58.2	+ 22.3
Telone	17.8	28.6	44.7	58.9	64.7	+ 28.8
Dorlone	11.1	29.2	44.4	48.0	49.2	+ 13.3
Vidden D	18.1	34.9	48.5	52.1	59.3	+ 23.4
Lannate 90 WD	4.0	19.8	22.6	35.4	42.5	+ 6.6
Tordon 101 + Lannate	4.2	6.2	13.9	24.7	38.5	+ 2.6
Testigo	18.1	22.4	23.7	33.0	35.9	

Tabla No.48.- Porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos en tejido
de cocotero.

Tratamiento	4a. semana	8a. semana	12a. semana	Diferencia con el testigo
Weedicide	31.0	48.5	75.1	+ 49.6
Tordon 101	16.7	43.7	70.4	+ 44.9
Esteron 50-25	1.5	10.5	34.3	+ 8.8
Tok E-25	13.6	33.0	48.0	+ 22.5
Hierbatox	9.4	15.3	60.6	+ 35.1
Vernam	12.2	22.5	43.7	+ 18.2
Thormona	13.6	22.0	62.4	+ 36.9
D. S. M. A.	4.9	11.5	45.4	+ 19.9
Vanam	18.2	19.0	48.5	+ 23.0
Telone	24.7	37.5	54.6	+ 29.1
Dorlone	20.2	49.3	64.7	+ 39.2
Vidden D	23.4	64.7	68.0	+ 42.5
Lannate 90 WD	11.7	44.4	44.6	+ 19.1
Tordon 101 + Lannate	5.7	48.9	50.7	+ 25.2
Testigo	24.5	24.9	25.5	

Respecto a la acción nematicida de los diferentes tratamientos podemos observar que el Weedicide presentó el mayor porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos: sinembargo, presentó poca diferencia con respecto al Tordon 101, producto a base de ácido picolínico y 2,4-D, y también con respecto al Vidden D, nematicida a base de Dicloropropano dicloropropeno.

La acción de los tratamientos sobre los nemátodos existentes en las raíces de las palmas infectadas puede observarse en la Tabla No. 49.

Entre todos los tratamientos, el Weedicide (Plant Protection) presentó los mejores porcentajes promedios de secamiento y mortalidad de nemátodos existentes en el estipe de las palmas enfermas.

Con los resultados obtenidos en el presente experimento, se comprobó que el Weedicide es el producto que presenta los mejores resultados en la erradicación de palmas enfermas por el Anillo Rojo: sinembargo, se encontró una buena acción del Tordon 101, producto de lenta acción pero de gran poder residual.

Es importante destacar la acción de las sustancias nematicidas Dordone y Vidden D: sinembargo, éstos presentaron un bajo porcentaje promedio de secamiento de las palmas, motivo por el cual no se pueden tener en cuenta, por cuanto las palmas continuarían siendo atractivas al insecto.

El Weedicide presentó una buena acción sobre los nemátodos existentes en el estipe, pero ésta fue baja sobre los nemátodos existentes en

Tabla No.49.- Porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos en raíces de cocotero.

Tratamiento	Porcentaje promedio mortalidad	Diferencia con el Testigo
Weedicide	58.6	+ 34.1
Tordon 101	86.6	+ 62.1
Esteron 50-25	62.2	+ 37.7
Tok 3-25	89.8	+ 65.3
Hierbatox	78.7	+ 54.2
Vernam	52.8	+ 28.3
Tormona	70.9	+ 46.4
D.S.M.A.	71.1	+ 46.6
Vanam	73.2	+ 48.7
Telone	65.7	+ 41.2
Dorlone	79.9	+ 55.4
Vidden D	58.0	+ 33.5
Lannate 90 WD	68.9	+ 44.4
Tordon 101 + Lannate	73.5	+ 49.0
Testigo	24.5	

las raíces. En cambio, el Tordon 101 tuvo una buena acción tanto en el estipe como en las raíces, demostrando así su gran capacidad de traslocación.

A pesar de que se encontraron buenos resultados en el tratamiento con el Tordon 101, se aconseja no considerar estos resultados como definitivos, por lo tanto es importante someter a nuevos ensayos el citado producto, principalmente en diferentes dosis para observar su acción en cada caso y así determinar la más aconsejable.

Entre las sustancias químicas comparadas, los productos Weedicide y Tordon 101, presentaron los mejores porcentajes de secamiento de las palmas y mortalidad de los nemátodos existentes en los tejidos.

6.1.4. Determinación de la dosis más efectiva de algunas sustancias químicas utilizadas en la erradicación de las palmas afectadas por el Anillo Rojo (*Rhadinaphelenchus cocophilus* Cobb 1919 Goodey 1960).

El Instituto de Fomento Algodonero realizó en 1967 en las plantaciones de cocotero del Sur del Litoral Pacífico, una campaña de erradicación de las palmas afectadas por la enfermedad Anillo Rojo causada por el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*.

La campaña consistió en cortar y quemar los restos de las palmas infectadas, medida de lenta ejecución y alto costo. Debido a lo ante-

rior, se iniciaron experimentos con sustancias químicas que pudieran utilizarse en la erradicación de las palmas enfermas. Estos experimentos han probado la efectividad del Weedicide y el Tordon 101, en el secamiento de las palmas afectadas y su acción letal sobre los nemátodos existentes en el estipe.

El Weedicide (Plant Protection) es un producto que tiene trióxido de arsénico como ingrediente activo, el cual ha sido usado ampliamente. Respecto al Tordon 101 (Dow Chemical), producto a base de ácido nicotínico y 2,4-D, sólo se han realizado ensayos preliminares en los cuales se ha encontrado cierto grado de efectividad, por lo cual es importante realizar nuevos ensayos comparativos que nos permitan comprobar su efectividad.

En los estudios realizados con el Weedicide en la Estación Experimental del Mira, se observó una variación de su efectividad en la erradicación, cuando se emplearon dosis de 30 y 40 ml. de producto comercial por palma.

En vista de lo anterior, se ha creído conveniente y de gran importancia determinar la dosis más efectiva de las sustancias químicas que se puedan utilizar en la erradicación de las palmas afectadas por el Anillo Rojo.

Se realizó una selección de 95 palmas afectadas por la enfermedad Anillo Rojo. Los tratamientos consistieron en la aplicación de los pro-

ductos comerciales en diferentes dosis: 20, 30, 40, 50, 60 y 70 ml. por palma. Por cada tratamiento se utilizó cinco palmas. Además, se incluyó un tratamiento de cinco palmas como testigo.

Tabla No. 50.- Productos utilizados en la determinación de la dosis más efectiva para erradicar palmas infectadas.

Producto	Ingrediente activo	Casa Productora
Weedicide	Arsenito de sodio y potasio	Plant Protection
Tordon 101	Acido nicotínico y 2,4-D	Dow Chemical
Penite	Arseniato de sodio	Rhodia

El Penite es un producto en polvo, que presenta una solubilidad del 39.11%, solución a la cual se llevó con el fin de poderlo aplicar en las diferentes dosis. Los productos se aplicaron en tres perforaciones a diferente nivel, en forma helicoidal, realizadas en cada palma. Las perforaciones se hicieron con un sacabocado de 25 cms. por 1.6 cms.

Semanalmente se realizaron lecturas del secamiento presentado por cada una de las palmas tratadas, por un espacio de 5 semanas. Cada 3 semanas se tomaron muestras del estipe de cada una de las palmas tratadas, por un periodo de 12 meses, con el objeto de determinar la acción del producto y dosis, sobre los nemátodos existentes. El porcentaje promedio de

secamiento presentado por las palmas bajo los diferentes tratamientos, puede observarse en la Tabla No. 51.

Los resultados muestran la buena acción de los productos que ocasionan el secamiento de las palmas: se destacan las dosis mayores de 40 ml. para los tres productos.

Los porcentajes promedios de mortalidad de nemátodos encontrados en el tejido de las palmas tratadas se presentan en la Tabla No. 52.

A pesar de que el ensayo se encuentra todavía en ejecución, es posible observar la buena acción letal sobre los nemátodos de los productos Weedicide y Tordon 101, destacándose las dosis de 40 ml.

Los resultados de secamiento presentados por los diferentes productos destacan la acción del Penite (Rhodia), que produjo el secamiento de las palmas en forma más rápida que el Weedicide y el Tordon 101. Sin embargo, los resultados a las cinco semanas son muy parecidos para los tres productos: cabe destacar la acción del Tordon 101 el cual actúa lentamente en forma efectiva, sobresaliendo su gran efecto residual.

Con respecto a la mortalidad de los nemátodos y teniendo en cuenta que tan sólo se cuenta con resultados parciales, se aprecia la buena acción letal del Weedicide sobre los nemátodos, entre cuyas dosis sobresalen las mayores de 40 ml. Igualmente, deben tenerse en cuenta los buenos resultados presentados por las diferentes dosis del Tordon 101, producto que con dosis mayores de 40 ml. ocasiona la muerte de más del 50%

Tabla No.51.- Porcentaje promedio de secamiento de palmas, presentado por las dosis de los diferentes productos.

Producto	Dosis Ml.	1a. semana	2a. semana	3a. semana	4a. semana	5a. semana	Diferencia Testigo
Weedicide	20	90.5	95.0	95.5	98.3	100.0	+ 64.1
	30	69.9	83.4	93.5	97.7	100.0	+ 64.1
	40	80.8	94.3	97.1	100.0	100.0	+ 64.1
	50	51.1	82.0	96.0	100.0	100.0	+ 64.1
	60	80.6	86.0	100.0	100.0	100.0	+ 64.1
	70	93.6	97.5	100.0	100.0	100.0	+ 64.1
Tordon 101	20	20.0	39.9	44.7	77.7	97.7	+ 61.8
	30	7.1	31.4	73.2	90.3	100.0	+ 64.1
	40	21.3	58.8	74.4	92.1	100.0	+ 64.1
	50	19.7	35.6	50.0	88.1	100.0	+ 64.1
	60	12.1	50.6	56.7	96.6	100.0	+ 64.1
	70	12.9	47.8	69.2	84.2	100.0	+ 64.1
Penite	20	62.7	88.0	92.0	96.0	100.0	+ 64.1
	30	83.8	96.4	97.6	98.8	100.0	+ 64.1
	40	81.3	98.4	98.4	100.0	100.0	+ 64.1
	50	82.5	93.8	98.4	100.0	100.0	+ 64.1
	60	82.0	88.8	95.6	100.0	100.0	+ 64.1
	70	85.7	100.0	100.0	100.0	100.0	+ 64.1
Testigo		18.1	22.4	23.7	33.0	35.9	

Tabla No. 52.- Porcentaje promedio de mortalidad de nemátodos en tejido de cocotero.

	Dosis Ml.	3a. semana	6a. semana	9a. semana	12a. semana	Diferencia Testigo
Weedicide	20	31.2	34.3			
	30	38.9	53.6			
	40	44.7	68.2			
	50	46.1	65.2			
	60	47.4	69.2			
	70	48.8	72.5			
Tordon 101	20	24.8	37.6	50.6		
	30	26.0	44.8	53.5		
	40	30.5	51.5	59.3		
	50	39.1	42.1	58.2		
	60	47.7	53.6	60.1		
	70	50.9	55.4	65.6		
Penite	20	25.2	29.2			
	30	35.1	35.8			
	40	37.3	43.1			
	50	40.1	42.3			
	60	44.6	43.3			
	70	44.2	44.1			
Testigo		23.9	24.3	22.6		

de los nemátodos, resultados que son muy semejantes a los presentados por el Weedicide. El Penite, a pesar de haber presentado los mejores resultados de secamiento de las palmas, posee una menor acción letal sobre los nemátodos que la presentada por los otros dos productos.

6.1.5. Hospedantes del Anillo Rojo (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) del cocotero (*Cocos nucifera*) en Colombia.

Cuando existen posibilidades de una afección de la magnitud e importancia económica de la enfermedad Anillo Rojo, es muy importante tener bajo constante observación el estado fitosanitario de una plantación de cocotero.

Al iniciar un programa de erradicación, es necesario considerar no solo las palmas de cocotero infectadas, sino también todas aquellas plantas que puedan servir de hospedantes al nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*, agente causal de la enfermedad Anillo Rojo. En vista de lo anterior, es importante conocer los posibles hospedantes del Anillo Rojo y una vez determinados, iniciar su erradicación cuando se encuentren en las áreas de cultivo del cocotero.

Mediante inoculaciones artificiales sobre especies de la familia Palmacea, se determinaron algunas plantas hospedantes al nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*. Por cada especie se utilizaron 4 palmas, 3 inoculadas con tejido infectado y una con tejido sano. Las perforaciones se hicieron sobre el estipe, a una altura de 1.20 mts., perforaciones dentro

de las cuales se introdujo el tejido de cocotero, infectado por el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*. Periodicamente se realizaron visitas a las palmas inoculadas con el fin de determinar los síntomas externos presentados.

Las especies utilizadas en el presente estudio, se encuentran en la Tabla No. 53.

Mediante visitas periódicas se pudo constatar la presencia de la enfermedad en las siguientes especies: Chapil (*Jessenia polycarpa*): Chontaduro (*Guilielma gasipaes*): Chacarrá (*Guilielma* spp.) y Güinul (*As-trocaryum standleyanum*). Las anteriores especies, a los 4 meses de inoculadas, presentaron síntomas externos típicos de Anillo Rojo y al efectuar un corte transversal del tallo se pudo observar la formación del Anillo Rojo característico en el tejido del estipe. En las Figuras 13 y 14 se puede observar los anillos presentados por algunas de las palmas inoculadas. Se realizó extracción de nemátodos del tejido del estipe de aquellas palmas inoculadas y se estableció la presencia del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*.

El grupo restante de palmas silvestres y nativas, cinco meses después de inoculadas, no presentó síntoma alguno que permita constatar la presencia de la enfermedad: sin embargo, es necesario continuar las observaciones de este material antes de asegurar su resistencia al nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*.

A pesar de la susceptibilidad de las palmas silvestres y nativas

Tabla No. 53.- Palmas silvestres y nativas inoculadas con tejido infectado por el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*.

Nombre vulgar	Nombre científico	Edad aproximada (años)
Crespa	<i>Socratea durissima</i> (Oerst) Wendl.	8
Chapil	<i>Jessenia polycarpa</i> Karst	15
Tagua	<i>Phytelephas seemannii</i> Cook	10
Chóntaduro	<i>Guilielma gasipaes</i> (H.B.K.) Bailey	5
Chacarrá	<i>Guilielma</i> spp.	4
Guinul	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	12
Palma Real	<i>Scheelea butyracea</i> (Mutis) Karst	15
Naidí	<i>Euterpe pacífica</i>	3
Palmicha	<i>Copernicia sanctae</i> Beccari	3
Palma Africana	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq	5

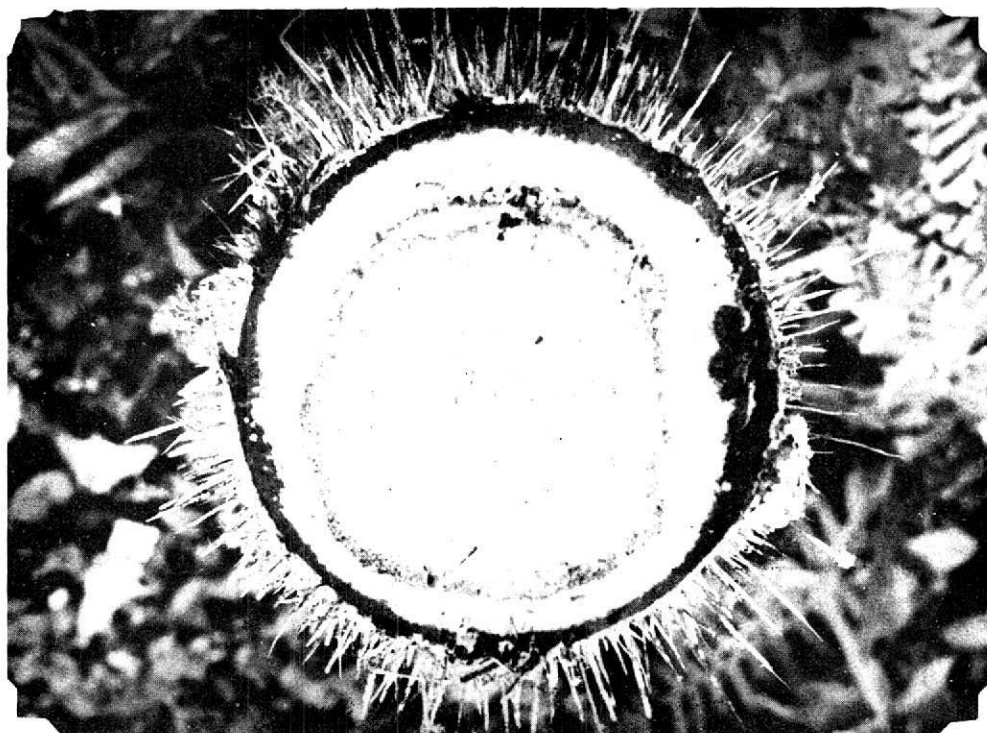


Figura 13.- Anillo Rojo característico en el tejido de Chontaduro (Guilielma gasipaes).

Foto: El autor

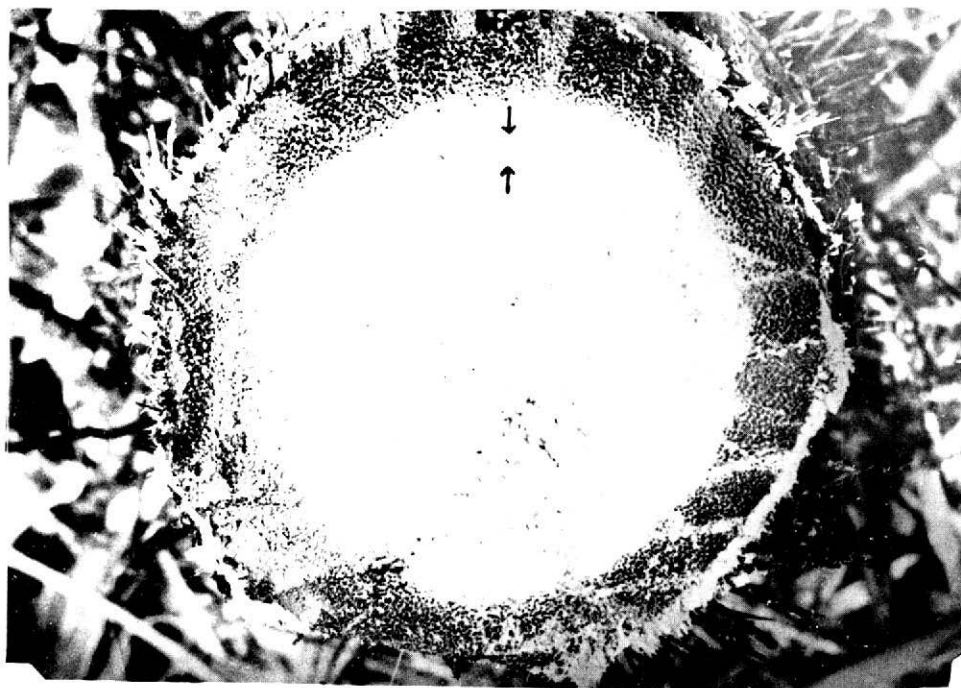


Figura 14.- Anillo Rojo característico en el tejido de Güinul (Astrocaryum standleyanum).

Foto: El autor

a la presencia del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*, éstas no se han encontrado, en la zona de Tumaco, infectadas en forma natural por el Anillo Rojo. Es posible que lo anterior se deba a una resistencia morfológica de las palmas silvestres puesto que la zona de la corona se encuentra totalmente protegida por las bases de las hojas: la base del tronco se presenta más compacta y sin las cuarteaduras que son frecuentes en el cocotero; además, la corteza es más gruesa y fibrosa que la del cocotero.

6.2. PALMA AFRICANA

6.2.1. Patogenicidad del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* Cobb 1919 Goodey 1960 en la Palma Africana (*Elaeis Guineensis* Jacq).

En la actualidad, Colombia cuenta con una extensión de aproximadamente 20.000 hectáreas sembradas en Palma Africana. Algunas de estas plantaciones han sido establecidas con material importado directamente del Africa: otras han sido establecidas con material mejorado en Aracataca (Colombia), que a la vez son semillas provenientes de Honduras, país en donde se realizaron pruebas de resistencia a la enfermedad Anillo Rojo, causada por el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*, enfermedad que en 1930 afectó severamente las plantaciones de cocotero de ese país. Se presume que semillas del material encontrado resistente fueron las traídas a Aracataca.

Las plantaciones de Honduras y en general de todo Centro América se establecieron con material llevado del Africa, Java y Sumatra en el

periodo de 1930 a 1940. Venezuela estableció en 1943 plantaciones de Palma Africana con material procedente de Haití. Estas plantaciones, a partir de 1950, sufrieron un ataque severo de la enfermedad Anillo Rojo, lo que ocasionó la casi total desaparición de este cultivo en dicho país. Malagutti, realizó pruebas de patogenicidad del nemátodo causal del Anillo Rojo de la palma africana en palmas de cocotero, en las cuales reprodujo la enfermedad.

Sánchez Potes, en 1967, encontró en la Estación Experimental del Mira-Tumaco, en un lote sembrado de palma africana con material proveniente del Africa, una palma con los síntomas externos e internos características del Anillo Rojo; en anterior oportunidad el citado autor observó la enfermedad en las plantaciones de palma africana de la zona bananera (Costa Atlántica).

A pesar de que el lote sembrado con material africano y en general las plantaciones de palma africana de la Estación Experimental del Mira, se encuentran en medio de uno de los principales focos de infección del Anillo Rojo, enfermedad que ha devastado las plantaciones de cocotero, tan solo se ha encontrado una palma afectada por dicha enfermedad.

La palma africana presenta mayores y mejores vías de penetración al nemátodo que las presentadas por el cocotero, puesto que se tiene el caso de las heridas realizadas al efectuar las podas de las palmas, donde queda expuesto una buena cantidad de tejido, el cual es visitado por

gran número de *Rhynchosphorus palmarum*, principal vector del Anillo Rojo en el cocotero. En algunos casos este insecto ha causado la destrucción de palmas africanas, sin que éstas lleguen a presentar síntomas de Anillo Rojo. (Figura 15).

En vista de lo anterior, es importante determinar la patogenicidad del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* en palma africana tanto en material africano como en material proveniente de Centro América y probar a la vez la susceptibilidad o resistencia de dicho material al Anillo Rojo. Para efectuar las inoculaciones se seleccionaron 8 palmas africanas, las cuales presentaban las siguientes características: 4 palmas provenientes de Aracataca, con las características de Dura y con una edad de 5 años (figura 16); 4 palmas provenientes de La Me (Africa) del cruce (TxD) x D y con una edad de 8 años (figura 17).

Las inoculaciones se hicieron en el estipe a una altura de 1.20 mts., mediante perforaciones de 15 cms. de largo por 1.5 cms. de diámetro. Dentro de estas perforaciones se introdujo 20-25 grs. de tejido de cocotero infectado por el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*.

Periodicamente se han realizado visitas a las palmas inoculadas, con el propósito de determinar la reacción presentada a la presencia del nemátodo. Después de 70 días de realizadas las inoculaciones sobre las palmas africanas, éstas no han presentado ninguna reacción ante la presencia del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*.

Malagutti, en las pruebas de patogenicidad que realizó en palma



Figura 15.- Palma africana muerta a causa del *Rhynchophorus palmarum*. Notese la ausencia del Anillo Rojo.

Foto: El autor



Figura 16.- Palma africana proveniente del material importado del Africa, inoculada con R. cocophilus.

Foto: El autor



Figura 17.- Palma africana proveniente del material importado de Honduras, inoculada con R. cocophilus.

Foto: El autor

africana de 7 años de edad, encontró que a partir de los 60 días algunas palmas empezaron a presentar los síntomas de infección. Una vez obtenidos todos los resultados, estableció que el periodo de incubación varía entre 30-90 días, después de inoculadas.

A pesar de lo anterior, no es aconsejable sacar conclusiones de los resultados obtenidos: es posible que no haya transcurrido el tiempo suficiente para que se presente una reacción positiva a la enfermedad, por lo cual se aconseja esperar que las inoculaciones cumplan un periodo de 120 días.

Las palmas africanas, 70 días después de inoculadas, no han presentado ninguna reacción a la enfermedad del Anillo Rojo. Sin embargo, lo anterior no se puede considerar como resistencia del material inoculado, puesto que la palma africana es fisiológicamente diferente del cocotero, por lo tanto es posible que el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* se establezca y multiplique más lentamente que cuando afecta al cocotero, en donde presenta los síntomas a los 60-80 días.

Diferentes investigadores han encontrado palmas africanas afectadas por la enfermedad Anillo Rojo, cuyo agente causal es el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*. Algunos autores aseguran la susceptibilidad del material africano en comparación con la resistencia del material proveniente de Centro América. Palmas africanas, cuatro provenientes de material africano y cuatro de material Centro Americano, han presentado 70 días después de inoculadas, una reacción negativa a la presencia del ne-

mátodo R. cocophilus; sinembargo, el autor considera que se deben esperar 120 días para obtener resultados definitivos.

7. PAPA

7.1. Control de la "Gota" por resistencia genética

El objetivo de este ensayo que ha venido afectándonos en los últimos cinco años es el de probar la resistencia a la "gota" y más específicamente la relacionada con la resistencia parcial o de campo de los nuevos híbridos, autofecundaciones, haploides, etc. que anualmente el Programa de Tuberosas pasa al Programa de Fitopatología para conocer el tipo de resistencia heredada.

En el año de 1968 fueron suministrados un número de 142 híbridos lo que representa un total de 23.165 plántulas para ser probadas en cuanto a su resistencia en el invernadero. El sistema utilizado para la inoculación es el de aspersión sobre las plántulas cuando están de un tamaño de 10-15 cms. de altura, esto es, entre un mes y mes y medio después de la siembra. El inóculo utilizado es una suspensión de zoosporas de la raza común o Raza cero (0) del patógeno *P. infestans* en una concentración de 2.500 a 500 zoosporas por cc. en agua destilada, aplicada sobre las plántulas con un compresor a 10 libras de presión.

Un total de 15.000 plántulas fueron descartadas por su susceptibilidad que representan el 73% del total, lo que equivale a que tan solo el 17% fue seleccionado por su alta resistencia al patógeno. El grado de resistencia observado en el invernadero se mantuvo en el campo. Una vez terminado el periodo vegetativo de las plantas se hizo una nueva selección por sus caracteres agronómicos.

7.2. Prueba de resistencia de campo al *Phytophthora infestans* de algunas variedades e híbridos de la Colección Central Colombiana, C. C. C. de papa.

El objeto de este ensayo es el de evaluar año tras año parte del material antiguo de variedades dentro de la C.C.C. (Colección Central Colombiana) a más del material nuevo de híbridos de papa en el campo, a fin de conocer el comportamiento en cuanto a su resistencia a la "gota" de algunos de ellos, que han sido previamente seleccionados por sus buenas características agronómicas.

Se sembraron en el campo un total de 134 clones en número de 10 por cada surco de 10 mts. dejando un surco de por medio para evitar que los estolones de algunos de los híbridos se entrelacen y la lectura se pueda hacer en mejores condiciones. A esta siembra se le aplica periódicamente insecticida para el control de la pulguilla, (*Epitrix* sp.), el tostón (*Liriomyza quadrata*) y los áfidos (*Myzus persicae*). Los datos sobre la presencia de la "gota" se toman tan pronto aparezcan los primeros síntomas y se continúa haciéndolo semanalmente hasta completar su período vegetativo. Un número total de 10 lecturas se hicieron usando la escala siguiente:

- 0 - Ninguna lesión
- 1 - Pocas lesiones (1 a 15 lesiones)
- 2 - Hasta un 25% de defoliación
- 3 - Entre un 25 y un 50% de defoliación
- 4 - Entre un 50 y un 75% de defoliación

5 = de 75% de defoliación hasta planta muerta

El resultado final viene a ser el promedio del número de lecturas tomadas y éste varía según las condiciones ecológicas para el desarrollo de la gota durante el periodo vegetativo.

Los datos tomados dieron los siguientes resultados:

Material hipersensible (casi inmune)	29%
Material altamente resistente	7%
Material con buena resistencia parcial	40%
Material susceptible	14%
Material muerto por efecto de virus	4%
	100%

El año de 1.968 fue un año relativamente escaso de lluvias y por consiguiente poca humedad durante el periodo vegetativo, lo que hizo que ninguno de los clones sembrados hubiera llegado a la máxima calificación en susceptibilidad. Esto nos indica la necesidad de hacer esta prueba de resistencia cada año y por varios años consecutivos porque de lo contrario puede llegarse a seleccionar material con una resistencia que no es persistente.

El material que más alto porcentaje mostró fue el que tuvo resistencia parcial, lo que indica que la selección por resistencia parcial o de campo ha sido efectiva en el Programa de Fitomejoramiento de papa. Una segunda observación, sobre estos resultados es la de que los híbridos que han de entregárseles a los agricultores, no tendrán que ser fumigados

sino muy pocas veces (2 - 4) contra 12 - 15 con las viejas variedades en caso de que se presente una fuerte epifitía de "gota".

7.3. Prueba de resistencia a la "Dormidera", causada por *Pseudomonas solanacearum*, de algunos híbridos de *Solanum phureja* x *S. tuberosum*.

Este proyecto tiene como objetivo probar directamente en el campo la resistencia a la enfermedad conocida como "dormidera" causada por la bacteria *Pseudomonas solanacearum* de un material de híbridos de *S. phureja* x *S. tuberosum*.

Este es un proyecto en colaboración con la Universidad de Wisconsin y el Programa Interamericano de Papa. Se sembró en tres sitios diferentes, La Selva y La Ceja en Antioquia, y en Tibaitatá.

Se sembraron 5 tubérculos por cada uno de los 39 clones más dos testigos en cada uno de los sitios enumerados anteriormente. Se hicieron aplicaciones de fungicidas e insecticidas durante el periodo vegetativo para controlar la "gota" y las plagas más comunes del cultivo de papa en estas regiones. Se tomaron notas periódicas sobre la presencia de la bacteria en relación con la aparición de la marchitez utilizando la escala de Nielson de 0 a 5.

0 = Ninguna hoja marchita

1 = Una hoja marchita

2 = $\frac{1}{2}$ del follaje marchito

3 = $\frac{2}{3}$ del follaje marchito

4 = Todas las plantas marchitas

5 = Planta muerta

También se tomaron notas en cuanto a la resistencia del tubérculo a la pudrición bacterial al tiempo de la cosecha. Además se hicieron algunas selecciones del material con resistencia a la gota en el follaje, lo mismo acerca de la resistencia a heladas.

Desafortunadamente parte de este material no llegó en buenas condiciones y por consiguiente la germinación estuvo muy dispareja. Además la presencia de la marchitez no fue uniforme en los tres lugares sembrados pues mientras en uno presentaba un clone resistencia, en otro era susceptible. Sinembargo, al comparar los tres sitios se encontró que alrededor del 40% del material tuvo una buena resistencia con una buena producción de tubérculos.

7.4. "Dormidera" de la Papa

En cooperación con la Sección de Fitopatología del CNIA "Tibaitatá", se realizaron tres experimentos para determinar reacción a Pseudomonas solanacearum en clones de papa procedentes de la Universidad de Wisconsin (EE.UU.). Los clones seleccionados por cierto grado de resistencia fueron enviados a Tibaitatá, para ser remitidos luego a Popayán donde se les sometería de nuevo a pruebas de reacción de la bacteria, bajo condiciones ecológicas diferentes a la Sub-Estación La Selva.

7.5. Estudio de la Mortaja de la Papa

La enfermedad conocida como "Mortaja" de la papa, en el Departamento de Nariño es la misma denominada como "Lama Blanca" y/o "Arrebolado" en otras secciones del país. Esta enfermedad produce serias pérdidas a los cultivos de papa, especialmente cuando se hacen en suelos muy ácidos y con alto contenido de materia orgánica (Tabla No.54).

La enfermedad es producida por una especie Fungosa del género Rosellinia. Pruebas de patogenicidad han mostrado la alta virulencia de este organismo patógeno y ensayos de transmisión indican que tubérculos afectados en menor grado pueden llevar la enfermedad a lugares donde no existe y además producir Damping - off de pre o post emergencia en las plántulas de papa.

7.6. "Macana o "peste nieve" de la papa

En un cultivo de papa del municipio de La Unión (Ant.), se presentó la enfermedad denominada "peste nieve", "Macana" "papa cagajona". Se determinó la causa como debida a un hongo similar a Rosellinia radiciperda Mass. La enfermedad ha venido presentando irrupciones espectaculares, de una manera intermitente, en algunas localidades del oriente antioqueño.

7.7. Tubérculo "línea" (tuber line)

Como parte final dentro del estudio de "Certificación de Semillas"

Tabla No. 54.- Contenido de materia orgánica y acidez de suelos en los cuales se encontró un fuerte ataque de "Mortaja" en el Departamento de Nariño.

Localidad	Altura	p.H.	% M.O.	C.I.C.	Textura
Pastó	3.200	5.0	24.85	37.6	Franco
Cumbal	3.000	4.9	26.80	51.6	Franco
Cumbal	3.000	4.9	26.40	51.2	Franco
Cumbal	3.000	4.8	23.40	46.2	Franco
Cumbal	3.000	4.8	30.20	47.4	Franco
Chaitán	2.800	5,2	13.00	32.0	Franco

está el de la propagación del "tubérculo línea", que viene a ser la continuación de la multiplicación de la semilla libre de virus del tubérculo "índice".

Un total de 2.527 tubérculos provenientes de los híbridos Puracé, Monserrate, Capiro, 59-908-22 y 60-601-2 se sembraron en la Sub-Estación San Jorge a 3.500 metros de altura. Los datos sobre presencia de virus se tomaron periódicamente arrancando toda aquella planta que presentara síntomas virosos (mosaico, amarillamiento, necrosidad de venas, etc.) El material se halla actualmente cosechado y listo para ser distribuido en las Granjas del ICA, para iniciar su multiplicación habiendo seleccionado previamente 100 tubérculos de cada híbrido para su estudio con relación a la presencia de virus en el invernadero.

7.8. Evaluación de fungicidas para el control de la gota de la papa

Este proyecto tiene por objetivo probar todo aquel fungicida nuevo que las Casas Comerciales ofrecen en el comercio para el control de la "gota" a fin de comprobar la efectividad de cada uno de ellos.

Los ensayos se sembraron en cinco localidades diferentes: Tibaitatá, Surbatá, La Selva (Antioquia), Manizales y Obonuco.

Se utilizó la variedad Tocana, común de la Sabana la que se sembró en un diseño de parcelas de 5 metros de 5 surcos de los cuales se trataban tres y dos para los bordes, uno a cada lado, con cuatro replicaciones y en dos bloques separados, uno para la aplicación cada 8 días y otro pa-

ra cada 15 días. Los fungicidas usados fueron los siguientes: Manzate D, Dithane M-22 y Dithane M-45, Difolatán, Antracol, 1991, Co. Cs., Pestifer, Caldo Bordeles, Daconil y Brestan.

Los resultados se presentan en la Tabla No.55. En ella puede observarse como los fungicidas a base de Maneb y de Brestan siguen siendo los que mejores resultados dan en el control de la "gota" y por consiguiente los que dan mejores rendimientos.

Tabla No.55.- Porcentaje de infección y Rendimiento en Kgs/Ha con aplicaciones de fungicidas para el control de la "gota" de la Papa

FUNGICIDA	SURBATA				OBONUCO				TIBAITATA	
	I		II		I		II		I	II
	2)	1)	3)							
	%inf.	Rend.	%inf.	Rend.	%inf.	Rend.	%inf.	Rend.	% Inf.	%inf.
A Difolatan	19	15.0	24	16.41	11	28.26	11.5	23.86	4.5	5.0
B Difolatan	19	15.16	67	11.58	18	22.78	17.0	23.63	9.0	9.0
C Manzate	60	12.08	24	14.91	11	27.80	17.0	26.76	2.2	4.5
D Manzate	19	16.58	22	17.08	17	25.60	10.0	27.63	2.5	4.5
E Manzate D	14	17.00	62	12.00	11	23.33	11.0	25.84	2.2	4.7
F Manzate D	17	16.33	65	15.08	9	24.63	11.3	25.90	2.5	4.7
G Dithane M-22	16	17.08	37	15.75	--	-----	-----	-----	2.2	4.9
H Dithane M-45	19	15.25	37	15.00	--	-----	-----	-----	4.5	4.5
I Brestan	--	-----	--	-----	11	25.06	11.3	28.71	---	---
J Brestan	--	-----	--	-----	11	24.98	11.7	26.30	---	---
K Daconil	--	-----	--	-----	11	23.36	11.5	25.76	---	---
L Daconil	--	-----	--	-----	11	21.88	17.5	23.38	---	---
M 1991	91	9.91	100	6.75	--	-----	-----	-----	67.0	40.0
N CoCs	60	13.08	73	11.16	--	-----	-----	-----	4.5	11.0
O Antracol	--	-----	--	-----	--	-----	-----	-----	5.0	5.0
P Pestifer	82	11.58	96	8.75	--	-----	-----	-----	---	---
Q Caldo Bordeles	--	-----	--	-----	21	23.33	-----	24.41	---	---
R Testigo	98	8.16	100	8.00	21	18.50	23	20.24	67.0	43.0

1) I = Aspersiones cada 8 días II = Aspersiones cada 15 días

2) Según la escala de Horsfall y Barrat

3) Rendimiento en Kgs/Ha.

8. PLATANO Y BANANO

8.1. Determinación de la supervivencia de la bacteria *Pseudomonas solanacearum* E.F. Sm. causante del "Moko" del Plátano y Banano.

En Colombia esta enfermedad se registró en 1954 en varios municipios del Departamento del Tolima, en donde muchas plantaciones han sido severamente afectadas, causando la destrucción de la mayoría de ellas. Ante el deseo de los agricultores de volver a sembrar plátano en los terrenos afectados, se hizo indispensable este estudio cuyo objetivo principal es la determinación, en condiciones naturales de campo, de la supervivencia de la bacteria en el suelo, para así dar una recomendación sobre nuevas siembras en suelos afectados.

Los estudios sobre supervivencia se iniciaron en Junio de 1967, mediante la inoculación y reinoculación de 600 cepas de plátano "cachaco" con el cultivo bacterial puro. En febrero de 1968 la plantación fue destruida e incorporada al suelo, para asegurar así una buena infección, mediante aradas y rastrilladas. A los seis meses de efectuada la incorporación se dividió el lote en 12 parcelas y se sorteó las fechas de siembra, las cuales se llevarán a cabo durante doce meses. En cada parcela se sembrarán 50 colinos de plátano "cachaco", provenientes de una plantación sana. Las lecturas sobre el número de plantas se iniciará a los 15 días de la siembra. A las plantas que presenten los síntomas de la enfermedad se las analizará en laboratorio para tratar de aislar la bacteria en medio diferencial TZC.

Hasta el presente se han sembrado 7 parcelas y en ninguna de las 350 cepas se ha observado los síntomas típicos de la enfermedad como marchitamiento y caída de las hojas.

Diversos investigadores han sugerido la rotación de cultivos como buena medida de control de la enfermedad. Sin embargo, según Kelman, el tiempo requerido para un buen control es de 3 a 5 años. Según Sequeira, la bacteria puede sobrevivir en el suelo de 18 a 24; el mismo autor afirma que la raza 2 que afecta el plátano puede sobrevivir largo tiempo, gracias a la presencia de malezas susceptibles.

En este estudio, como se puede observar en los resultados obtenidos hasta el momento, parece que la bacteria no sobrevive en el suelo más de 6 meses. De acuerdo con Sequeira, los primeros síntomas de la enfermedad aparecen de 3 a 6 semanas después de la inoculación. En base a esto, los colinos sembrados entre 1968 y 1969 deberían haber presentado los síntomas de la enfermedad si la bacteria hubiera sobrevivido más de 6 meses, tiempo que transcurrió entre la incorporación y la primera siembra.

8.2. Mal de Panamá en Plátano "Dominico".

En 1968 se constató, en muestras de plátano "Dominico" enviadas al laboratorio, procedentes de plantaciones del Valle de Aburrá, la ocurrencia del "Mal de Panamá" causado por Fusarium oxysporum f. cubense.

8.3. "Moko" del plátano en Urabá.

En octubre de 1968 sorprendió, en forma alarmante, un primer brote de la temible enfermedad "Moko" (Pseudomonas solanacearum), en una plantación de banano Gros Michel del municipio de Apartadó, en la Zona de Urabá. La muestra del material fue enviada a esa seccional por el Ing. Agr. Carlos Martínez, Agenta Extensionista del ICA, en Apartadó. Los estudios de la muestra en el laboratorio contribuyeron a confirmar este diagnóstico.

En febrero del presente año fue diagnosticada de nuevo la enfermedad de "Moko" en otra muestra de banano Gros Michel enviada por el mismo Ing. Agr. Carlos Martínez, procedente de la finca "Los Bálsamos", en la vereda Sitio Nuevo, municipio de Chigorodó, en la misma zona bananera de Urabá. Hasta el presente son alrededor de cinco focos de "Moko" reconocidos en dicha zona. Se ha programado una campaña de erradicación en colaboración con los cultivadores de la región.

9. PASTOS Y FORRAJES

9.1. Quemazón del pasto pangola en Urabá.

Se determinó una quemazón del pasto Angleton (Andropogon nodosus) en la zona de Urabá, debida a ataques de un hongo del género Curvularia.

9.2. Cromosomas mitóticos de varios pastos.

Por solicitud del Programa de Pastos, se determinó el número de cromosomas mitóticos en "Gramalante" y "Elefante". En este caso se reconoció un total de 28 cromosomas ($2n = 28$), para ambos pastos. Así mismo, se determinó el número de cromosomas mitóticos para "Imperial 60", $2n = 20$.

9.3. Prueba de raigrass a Ovularia sp. y P. coronata

92 clones de pasto raigras se evaluaron por su reacción a Ovularia sp. y P. coronata. Todos los clones son susceptibles a Ovularia sp, causante de la mancha parda de la hoja. Nueve clones mostraron alta resistencia a P. coronata.

El uso de 12 selecciones de raigras anual y perenne, así como de un sintético indican la presencia de numerosas razas del patógeno. La roya de la hoja de avena P. coronata es causada por una forma especial que no ataca al raigras.

10. TABACO

10.1 Selección por resistencia genética a *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* de 4 cruces de tabaco, bajo condiciones de invernadero

La Compañía Colombiana de Tabaco en su afán por producir una variedad de tabaco para curado al aire con resistencia, entre otras enfermedades, a "pata prieta", ha realizado varios cruces con el fin de incorporar resistencia a las variedades comerciales más promisorias.

Como padres recurrentes se usaron las variedades Colombiana 37 y Colombiana 21 (ambas inmunes al TMV), y como donantes el Burley 11A (altamente resistente a las enfermedades "dormidera", "pata prieta" y marchitez, pero susceptible al TMV) y el Burley 49 (resistente además al TMV).

La F_2 de los siguientes cruces se probaron bajo condiciones de invernadero, incluyendo en cada uno de ellos 2.500 individuos:

612: Colombiana 21 x Burley 11A

614: Burley 11A x Colombiana 37

615: Burley 49 x Colombiana 21

617: Burley 49 x Colombiana 37

Una vez trasplantadas las plántulas individualmente a cajitas de cartón (5 x 5 x 6,4 cm.) se procedió a inocularlas con una mezcla de dos aislamientos procedentes de dos localidades diferentes, utilizando 8 ml. de suspensión del hongo por plántula. El incremento del inóculo, dilu-

ción del mismo, etc. se hizo de acuerdo con las técnicas establecidas por J.L. Apple.

Una selección minuciosa del sistema radical realizada al mes de hechas las inoculaciones, permitió descartar alrededor de un 90% del material en estudio.

El material que pasó esta selección se trasplantó a materos, en forma individual, donde se sometió a una nueva inoculación, utilizando 50 ml. de suspensión del hongo por planta.

Una vez llegada la época de floración, el material aparentemente sano se trasladó a las instalaciones de la Colombiana de Tabaco en Párraga (Candelaria, Valle) con el fin de hacer los retrocruzamientos.

El número de individuos por cruce, seleccionados por su resistencia a *Phytophthora* fue el siguiente:

<u>Cruce</u>	<u>No. de Plantas</u>
612	31
614	31
615	57
617	63

Se espera seguir probando las generaciones F_4 y F_6 una vez que se disponga de este material.

Desde hace un par de años se ha venido observando en algunos cultivos de Tabaco localizados en los departamentos de Santander y Valle, un

disturbio caracterizado por secamiento descendente de tallo y hojas apicales.

A partir de muestras provenientes de la Granja Experimental "El Arsenal", municipio de Enciso (Santander), se aislaron varios hongos y bacterias.

Utilizando la técnica de punción, se hicieron las inoculaciones en plantas de 3 meses de edad, a la altura del ápice, parte media del tallo, y nervaduras de hojas apicales y medias. Los síntomas característicos del avance de la enfermedad se presentaron con el hongo identificado como Phytophthora.

Se comparó el comportamiento de la cepa causante del secamiento descendente (cepa 19), con otras cepas (18, 23 y 21) provenientes las 2 primeras de Santander, y la última del Valle, aisladas de plantas con síntomas de "pata prieta" e identificadas como P. parasitica var. nicotianae.

Los resultados obtenidos fueron positivos para las cepas 19, 21 y 23 y dudosos para la cepa 18.

Atendiendo a estos resultados es posible que el Phytophthora causante del secamiento descendente equivalga a la misma especie causante de la "pata prieta" o sea el P. parasitica var. nicotianae. Se espera dilucidar esta y otras observaciones, en futuras investigaciones.

10.2. Control químico de nemátodos en Tabaco.

Se continuó el trabajo sobre evaluación de nematicidas en el cultivo del tabaco, en el municipio de Candelaria, departamento del Valle del Cauca.

Se utilizó nuevamente la variedad Col. 37 por su alta resistencia al mosaico. Dos nematicidas, Dow fume 85 y Telone ensayados anteriormente con buenos resultados, dos productos no ensayados antes: Vidden y Terracur P. y el testigo, constituían los 5 tratamientos del experimento diseñado en bloques al azar con cuatro replicaciones.

Dow fume 85, Telone y Vidden se aplicaron en inyecciones al suelo a 15 cms. de profundidad y 30 cms. de distancia en ellas. Terracur P., nematicida granular se aplicó en el momento de la siembra a razón de 125 grs/surco de 5 mts., lo que equivale aproximadamente a 250 Kgs/Ha.

En este experimento no se observaron diferencias muy notorias en el vigor de las plantas de los diferentes tratamientos y en el número de nemátodos fitoparasíticos en muestras de 200 cc. de suelo.

Los resultados de este experimento aparecen en las Tablas Nos. 56 y 57.

Tabla No. 56.- Índice de nudosidades en raíces, promedio de altura y diámetro basal del tallo, de plantas de tabaco cultivado en suelo tratado con cuatro nematicidas en el Valle del Cauca, Gorgona, 68B - 69A.

Nematicidas	Índice de nudosidades en raíces	Altura en cms*	Diámetro basal del tallo en mms.
Dow fume 85	0.64	166.7	33.8
Vidden	0.44	162.0	34.0
Telone	0.68	164.0	35.6
Terracur P	1.20	145.3	34.5
Testigo	0.96	141.8	32.3

Promedio de 5 replicaciones y 10 plantas en cada una.

* Altura de la superficie del suelo a la base de la última hoja.

Diámetro basal medido 10 cms. encima de la superficie del suelo.

Tabla No.57.- Número de nemátodos fitoparásitos en 200cc. de suelo, tratado con cuatro nematicidas y cultivado con tabaco de la variedad Colombiana 37, en Gorgona (Valle del Cauca).

Nematicidas	A los 72 días después del transplante		Al final del periodo vege- tativo 132 días después del transplante	
	<u>1/</u>	<u>2/</u>	<u>1/</u>	<u>2/</u>
	Meloidogyne	Otros géneros fitoparásitos	Meloidogyne	Otros géneros fitoparásitos
Dow fume W-85	5 ^{3/}	0.6	27	5.0
Vidden	19.4	1.8	101.4	5.8
Telone	16.2	1.0	99.6	2.6
Terracur P	103.2	5.6	164.8	8.2
Testigo	44.2	6.4	144.2	1.0

1/ Larvas y adultos

2/ Principalmente nemátodos pertenecientes a los géneros Xiphinema, Pratylenchus y al grupo "espiral".

3/ Promedio de 5 replicaciones.

11. YUCA

11.1. Mancha blanca de la hoja de yuca.

Cercospora caribaea fue identificado como el hongo causante de la denominada "Mancha blanca de la hoja de la yuca", la cual se presentó en forma severa en cultivos del municipio de Barbosa (Ant.), más concretamente en las áreas aledañas a la carretera que conduce a Porce.

Se inició la investigación de la causa de un trastorno en la yuca, ocurrido en plantaciones de la región del Nus. Hubo cultivos donde el trastorno sobrepasaba del 60%, con la circunstancia de que existían plantaciones superiores a las 15.000 matas. Fue muy persistente la asociación del disturbio con una bacteria del género Pseudomonas. Se sabe que en el Brasil el parasitismo de un organismo de este género ha constituido un problema fitosanitario muy importante en yuca.

12. SANIDAD VEGETAL

14.1. Reconocimiento de enfermedades y medidas de control sobre muestras enviadas a la Sección.

Personal del Programa

Durante 1.968 se recibieron 198 muestras de diversas regiones agrícolas del país afectadas con diferentes patógenos. Como parte complementaria y luego del análisis e identificación del agente causal, se dió respuesta a las consultas, anotando las recomendaciones más prácticas de control.

A continuación se presenta el hospedante, Agente causal y localidad de donde provino la muestra respectiva.

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Acelga	1	<u>Peronospora schachtii</u>	Mosquera - Cund.
Achiote	1	<u>Fusarium</u> sp.	Barranquilla - Atlánt.
Acacia	1	Bacterias	Melgar - Tolima
Aguacate	2	<u>Diplodia</u> sp.	Pailitas - Cesar
Ajo	2	<u>Ditylenchus dipsaci</u>	Cajicá - Cund.
	1	<u>Ditylenchus</u>	Madrid - Cund.
Ajonjolí	1	<u>Cercospora</u> sp., <u>Fusarium</u> sp.	Villavicencio - Meta

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Ajonjolí	1	<u>Fusarium sp. Rhizoctonia y</u>	
	1	<u>Macrophomina</u>	Tocaima - Cund.
Alfalfa	1	<u>Pseudopeziza medicaginis</u>	Sopó - Cund.
Algodón	1	<u>Ramularia acrolo</u>	Codazzi - Cesar
Alverjón	1	Enanismo del alverjón	Simijaca - Cund.
Anturios	1	<u>Phoma sp.</u>	La Mesa - Cund.
	1	<u>Phoma sp.</u>	Zipacón - Cund.
	1	<u>Dendrophoma sp.</u>	Anolaima - Cund.
Alverja	1	<u>Fusarium sp.</u>	Garagoa - Boyacá
Apio	1	<u>Septoria apii</u>	Mosquera - Cund.
Arbol	1	<u>Thielaviopsis sp. y</u>	
	1	<u>Fusarium sp.</u>	Doncello - Caquetá
Arracacha	1	<u>Fusarium sp.</u>	Zipacón - Cund.
	1	<u>Fusarium sp.</u>	Garagoa - Boyacá
Arroz	1	<u>Curvularia sp., Rhizoctonia sp., Nigrospora, Piricularia sp. y Fusarium sp.</u>	Sincelejo - Cesar
	1	Bacterias	Codazzi - Cesar
	1	<u>Nigrospora sp.</u>	Codazzi - Cesar
	1	<u>Helminthosporium sp.</u>	Llanos Orientales
	1	<u>Helminthosporium sp., Cercospora y Fusarium sp.</u>	Codazzi - Cesar
	3	<u>Helminthosporium sp.</u>	Codazzi - Cesar

Hospedante	No. de Concultas	Agente causal	Localización
Arroz	1	<u>Helminthosporium</u> sp., <u>Cercospora</u> y <u>Fusarium</u> sp.	Cumara - Meta
	1	Bacteriosis y secamiento apical de las hojas	Valledupar - Cesar
	1	Bacterias	Valledupar - Cesar
	1	<u>Piricularia oryzae</u>	Casanare - Meta
Bambú	1	<u>Piricularia oryzae</u>	Pto. López - Meta
Banano	1	<u>Thielaviopsis</u> sp.	El Colegio - Cund.
Cacao	1	<u>Diplodia</u> sp., <u>Thielaviopsis</u> sp.	El Pital - Huila
	1	<u>Colletotrichum</u> y <u>Diplodia</u>	Gigante - Huila
	1	<u>Fusarium</u> sp.	San Vte. - S. del S.
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Hobo - Huila
	1	<u>Phytophthora</u> sp.	Río Uva - Vichada
	1	<u>Monilia</u> sp.	San Vte. - S. del S.
	1	<u>Diplodia</u> Sp., <u>Ceratocystis</u> sp.	Colombia - Huila
	1	Huevos de <u>Monanoliium</u>	Mocoa - Putumayo
	1	<u>Ceratocystis</u> sp.	San Vte. - S. del S.
	1	<u>Rossellinia pepo</u>	Guamal - Meta
Capulí	1	<u>Septoria</u> sp.	Facatativá - Cund.
Cebada	1	<u>Erysiphe graminis</u>	Ubaté - Cund.
	1	Daño por gases tóxicos	Soacha - Cund.
Cebolla	1	<u>Ditylenchus dipsaci</u>	Chocontá - Cund.
	1	<u>Sclerotium cepivorum</u>	Acarí - S. del S.

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Cebolla	1	<u>Botrytis alii</u>	Cáqueza - Cund.
	1	<u>Heterosporium</u> sp.	Cogua - Cund.
Cilantro	1	Virus Aster Yellow	La Florida - Cund.
Cítricos	1	Quemazón	Lérida - Tolima
Clavel	1	<u>Uromyces cariophyllum</u>	Bogotá - Cund.
Curuba	1	<u>Botrytis</u> sp., <u>Colletotrichum</u> sp.	Madrid - Cund.
Durazno	1	<u>Taphrina deformans</u>	Bogotá - Cund.
	1	<u>Pestalotia</u> spp.	Viota - Cund.
Eucalipto	1	<u>Agrobacterium tumefaciens</u>	Pacho - Cund.
	1	<u>Pestalotia</u> sp.	Lebrija - S. del S.
Espárragos	1	<u>Fusarium</u> sp.	Cajicá - Cund.
Fresa	1	<u>Botrytis</u> sp.	Suba - Cund.
	1	<u>Micosphaerella</u> sp.	Pacho - Cund.
	1	<u>Botrytis</u> sp.	Madrid - Cund.
	1	<u>Micosphaerella fragariae</u>	Madrid - Cund.
Fríjol	1	<u>Fusarium</u> sp.	- N. de S.
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Madrid - Cund.
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Dibulla - Guajira
Fique	1	Hongos y Bacterias	Garagoa - Boyacá
Garbanzo	1	<u>Phyllosticta rabici</u> <u>Mycosphaerella rabici</u>	Duitama - Cund.
Gladiolo	1	<u>Fusarium</u> sp., <u>Penicilium</u> sp.	Faca - Cund.

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Gladiolo	1	<u>Fusarium</u> sp.	La Florida, Cund.
	1	<u>Penicillium</u> sp., <u>Fusarium</u> sp.	San Antonio - Cund.
	1	<u>Botrytis</u> sp.	La Florida - Cund.
Granadilla	1	<u>Fusarium</u> sp.	Gámbita - S. del S.
Guayabo	1	<u>Puccinia</u> <u>psidii</u>	Vélez - S. del S.
	1	<u>Diplodia</u>	Viotá - Cund.
Habichuela	1	<u>Botrytis</u> sp.	Arbeláez - Cund.
	2	<u>Uromyces</u> sp., <u>Colletotrichum</u> y <u>Xanthomonas</u>	Arbeláez - Cund.
	1	<u>Alternaria</u> sp.	Fusagasugá - Cund.
Haba	1	<u>Fusarium</u> sp.	Tibaná - Boyacá
Lechuga	1	Virus	Mosquera - Cund.
Lenteja	1	<u>Fusarium</u> sp. y <u>Uromyces</u> sp.	Tenza - Boyacá
	1	<u>Fusarium</u> sp. y <u>Uromyces</u> sp.	Tibaná - Boyacá
	1	<u>Fusarium</u> sp. y <u>Uromyces</u> sp.	Duitama - Boyacá
Lino	1	<u>Fusarium</u> sp. y <u>Alternaria</u> sp.	Madrid - Cund.
Lulo	1	<u>Fusarium</u> sp.	El Colegio - Cund.
	1	<u>Meloidogyne</u>	El Colegio - Cund.
Maíz	1	<u>Fusarium</u> sp.	Pasca - Cund.
	1	Deficiencias nutricionales	San Miguel - Boyacá
Maní	1	<u>Cercospora</u> sp. y <u>Puccinia</u> <u>arachidii</u>	Villavicencio - Meta
	1	<u>Sclerotium</u> <u>rolfsii</u>	San Martín - Meta

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Manzano	1	<u>Fusicladium dendriticum</u>	Morelia - Boyacá
	1	Cambios bruscos de temperat.	Mosquera - Cund.
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Rionegro - Antioquia
	1	<u>Venturia inaequalis</u> y <u>Oidium</u> sp.	Ubaté - Cund.
Maracuyá	1	<u>Phomopsis</u> sp.	Pailitas - Cesar
Marañón	1	<u>Phoma</u> sp.	Granada - Meta
Mora	1	Larva	Cajicá - Cund.
	1	<u>Glomerella</u> sp.	Bucaramanga - S.del S.
	1	<u>Colletotrichum</u> sp.	Granada - Cund.
Naranjo	1	Gomosis, <u>Phytophthora</u> sp.	Sasaima - Cund.
	1	Deficiencias nutricionales	Sasaima - Cund.
	1	<u>Corticium salmonicolor</u> , <u>Colletotrichum gloesporoides</u>	Sasaima - Cund.
	1	Musgos	Sasaima - Cund.
	1	<u>Corticium salmonicolor</u>	Pacho - Cund.
Papa	1	Virus	Facatativá - Cund.
	1	<u>Rhizoctonia solani</u>	San Miguel - Boyacá
	1	<u>Rosellinia</u> sp.	Zipacón - Cund.
	1	<u>Spongospora subterranea</u>	Tenjo - Cund.
	1	<u>Spongospora subterranea</u>	Madrid - Cund.
	1	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	Neiva - Huila
	1	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	Suba - Cund.

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Papa	1	<u>Rhizoctonia solani</u>	San Agustín - Huila
	1	<u>Rhizoctonia solani</u>	Sibaté - Cund.
	1	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	San Sebastián - Cesar
	1	<u>Alternaria solani</u>	Soacha - Cund.
	1	<u>Rosellinia bunodes</u>	Anolaima - Cund.
	1	<u>Rhizoctonia solani</u> , <u>Fusarium</u> sp.	Facatativá - Cund.
	1	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	Funza - Cund.
Papaya	1	<u>Rhizoctonia</u> sp.	Guayatá - Cund.
	1	<u>Colletotrichum gloesporoides</u>	Mariquita - Tolima
	1	<u>Asperisporium</u> sp.	Nataima - Cund.
	1	<u>Phytophthora parasitica</u>	Mariquita - Tolima
	1	<u>Fusarium</u> sp.	- N. de S.
Patilla	1	<u>Claviceps purpurea</u>	Codazzi - Cesar
	1	<u>Fusarium</u> sp. <u>Phytophthora</u>	Palermo - Huila
	1	<u>Alternaria cucumarina</u> , <u>Curvularia</u> sp., <u>Cephatothecium</u> sp.	Villa del Rosario, N.S.
Pasto	1	<u>Claviceps purpurea</u>	Girardot - Cund.
	1	<u>Piricularia grisea</u>	Acacías - Meta
	1	<u>Puccinia coronata</u>	Facatativá - Cund.
Pera	1	Cambios bruscos de temperat.	Cota - Cund.
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Madrid - Cund.
	1	Daño por herbicidas	Funza - Cund.

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Plátano	1	<u>Thielaviopsis</u> sp.	Garagoa - Boyacá
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Viotá - Cund.
	1	<u>Cercospora musae</u>	Viotá - Cund.
	1	<u>Pseudomonas solanacearum</u> , <u>Fusarium</u> sp.	Rioacha - Guajira
	1	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	Tocaima - Cund.
Piña	1	<u>Thielaviopsis paradoxa</u>	Montelíbano - Córdoba
	1	<u>Thielaviopsis paradoxa</u>	Armero - Tolima
Pino	1	<u>Ceratocystis</u> sp.	Tenjo - Cund.
Repollo	1	<u>Alternaria brassicola</u>	Cúcuta - N. de S.
Remolacha	1	<u>Uromyces betae</u>	Nobsa - Boyacá
Rosas	1	<u>Sphaceloma rosarum</u>	Nobsa - Boyacá
Tomate	2	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	La Palma - Cund.
	1	<u>Fusarium</u> sp.	La Palma - Cund.
	1	<u>Fusarium</u> sp. y <u>Alternaria</u> sp.	- S. del S.
	1	<u>Sclerotium rolfsii</u>	Arbeláez - Cund.
	1	<u>Fusarium</u> sp. y <u>Alternaria solani</u>	Neiva - Huila
	1	<u>Botrytis</u> sp.	Arbeláez - Cund.
Trébol	1	<u>Uromyces</u> , <u>Pseudopeziza</u> y <u>Colletotrichum</u>	Mosquera - Cund.
Trigo	1	<u>Helminthosporium</u> sp.	Ubaté - Cund.
Uva	1	Enfermedad fisiológica	Arbeláez - Cund.

Hospedante	No. de Consultas	Agente causal	Localización
Yuca 27	1	<u>Botryodiplodia theobromae</u>	Campinas - Brasil
Yuca	1	<u>Armillaria mellea</u>	Mocoa - Putumayo
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Chitara - Boyacá
	1	<u>Fusarium</u> sp.	Piedras - Tolima
Zanahoria	1	<u>Alternaria solani</u>	Facatativá - Cund.
	1	<u>Alternaria</u> spp.	Madrid - Cund.
	1	<u>Cercospora dauci</u>	Cúcuta - N. de S.