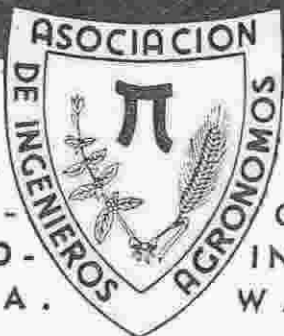


# AGRICULTURA TROPICAL

26783



ORGANO DE LA  
ASOCIACION CO-  
LOMBIANA DE IN-  
GENIEROS AGRONO-  
MOS — BOGOTA.

DIRECTOR: ING. AGR.  
ANIBAL TOBON VILLE-  
GAS — GERENTE:  
INGENIERO AGRONOMO  
WALTER E. SELCA.

Jefe de Redacción: Ing. Agr. Jacinto López Herrera.

Redactor: Ing. Agr. Hernando Burgos Leiva.

DIRECCION: AV. JIMENEZ Nº 8-74, OFICINA 507. TELEFONO 16643  
APARTADO NAL. 2645. — TARIFA POSTAL REDUCIDA: LICENCIA 1418  
DEL MINISTERIO DE CORREOS Y TELEGRAFOS. — BOGOTA, COLOMBIA.

"Agricultura Tropical" no se responsabiliza por las opiniones  
emitidas por los autores

Año VII

15 de septiembre de 1951

Número 9

ESTE NUMERO SE PUBLICA BAJO CENSURA OFICIAL.

## CONTENIDO:

	Págs.
Necesidad del fomento del cultivo de soya en Colombia (Editorial) . . . .	5
Estimado lector . . . . .	8
Organización y planeamiento para el mejoramiento de la papa (V) . . . .	11
Aplicaciones prácticas de fitohormonas y nuevos sistemas de abono . . . .	20
La neumonía de los terneros, una posible virosis . . . . .	23
La leche vitaminizada, factor antirraquítico . . . . .	29
Producción de conejos (III) . . . . .	31
Consideraciones sobre la enfermedad del cocotero . . . . .	37
La "Dormidera" de la papa . . . . .	45
Propagación vegetativa del cedro . . . . .	49
Visión general del problema de la erosión en Colombia . . . . .	52
La papa de los cereales . . . . .	55
A. C. I. A. . . . .	60
El mundo agrícola . . . . .	63

PORTADA: Preparando el terreno y sembrando el trigo en la Sabana de Bogotá.

FOTO: Cortesía Caterpillar Tractor Company.



# CULTIVOS



## ORGANIZACION Y PLANEAMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PAPA.—V

Por el Dr. J. G. HAWKES

*Síntesis de las conferencias dictadas por el Dr. J. G. Hawkes, en la Sociedad de Agricultores de Colombia, bajo los auspicios de la Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos.*

### C) FITOPATOLOGIA (Hongos)

**Control de *P. infestans* con tratamientos de fungicidas** (Proyecto N° 9 1949: Ings. Agrs. de Rojas Peña y Estrada R.).

El experimento fue diseñado para estudiar 3 fungicidas a tres intervalos de aplicación, en cuatro bloques distribuidos al azar. Cada bloque, contenía 10 parcelas (3 fungicidas  $\times$  3 intervalos + un control, el cual no recibía aspersión).

#### Fungicidas

F<sub>1</sub> = Calda bordelés doméstico

F<sub>2</sub> = Oxiclóruo de cobre y calcio (Lacco-copro)

F<sub>3</sub> = Oxiclóruo de cobre (Soltosan)

#### Intervalos

I<sub>1</sub> = 2 semanas

I<sub>2</sub> = 3 "

I<sub>3</sub> = 5 "

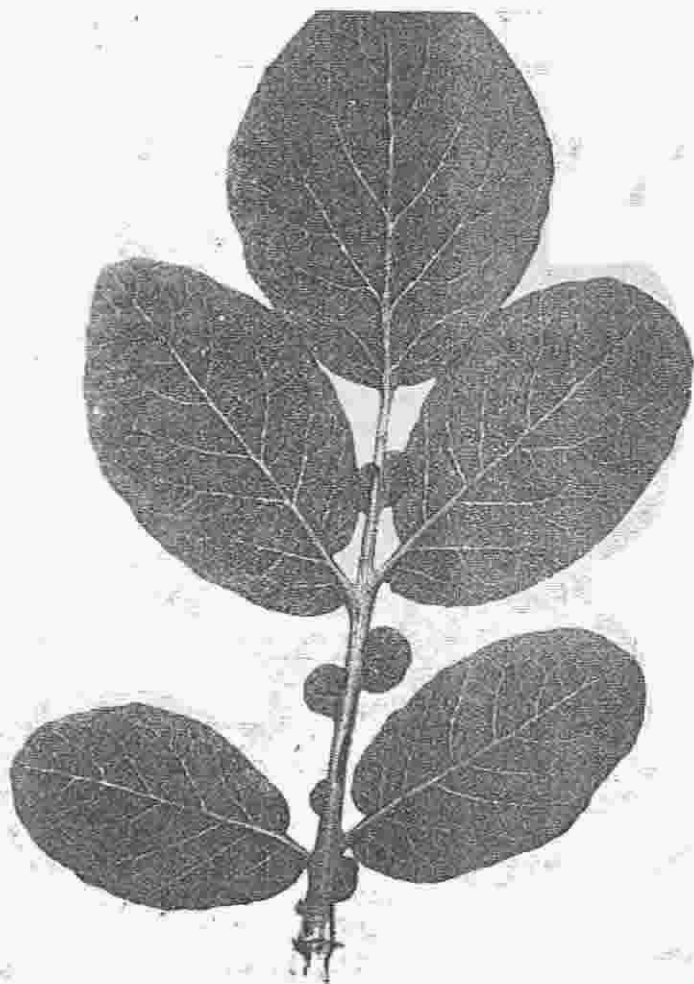
El análisis estadístico mostró que las diferencias de producción entre tratamientos no eran significativas; en contraste sí había diferencia significativa entre bloques.

Tampoco se produjo diferencia significativa de producción entre los tres intervalos de aspersión (2, 3, y 5 semanas).

Las cifras de intensidad de la "gota" en el follaje fueron bastante altas en el control; sin embargo este produjo más tubérculos de menor tamaño que los demás tratamientos.

**Proyecto N° 22** (1950: Ings. Agrs. de Rojas Peña y Estrada R.).

El experimento se modificó sustancialmente en este año como se dirá en seguida:



*Mosaico Suave* sobre hojas de papa "Tocana". Obsérvese el moteado de los folíolos.—Foto Orjuela.

Se diseñó en 7 bloques distribuidos al azar, con el tipo de "Parcelas divididas" (Split plots). Cada bloque contiene 6 parcelas principales para los 6 fungicidas siguientes:

- 1.—Caldo bordelés doméstico al 1%.
- 2.—Mezcla bordelesa en polvo (Du Pont) al 1.9%.
- 3.—Bisdithiacarbamato cínico ethylénico (Dithane Z-78) 0.18%.
- 4.—Dimethyl-dithiacarbamato de zinc (Zerlate) al 0.2%.
- 5.—Oxido cuproso (Yellow Cuprocide) al 0.18%.
- 6.—Oxicloruro de cobre (Cuprokylt) 0.25%.

Cada una de estas parcelas está constituida por 3 subparcelas; una para aplicar el fungicida cada 7 días, la segunda para aplicarlo cada 21 días y la tercera sin aplicación fungicida, que funciona como testigo o control.

Se presentó durante este año una fuerte epifitotia con ***P. infestans*** y por eso se hicieron muy notorias las diferencias entre los diversos tratamientos.

El análisis de los datos acusa los siguientes resultados principales:

a) El oxiclóruo de cobre (Cuprokylt) y el Bisdithiacarbamato cálcico ethylénico (Dithane Z-78), protegen más el follaje y producen mejores rendimientos que los demás fungicidas. No hay diferencias significativas entre los rendimientos, correspondientes a los dos intervalos de aplicación de estos dos fungicidas, es decir, su eficacia es sensiblemente igual cuando se aplican cada 7, como cuando su aplicación se hace cada 21 días.

b) El óxido cuproso (Yellow Cupracide) es tan efectivo como los anteriores, pero sólo cuando se aplica cada 7 días, e inferior en aplicaciones cada 21 días.

c) El caldo bordelés doméstico muestra una notoria deficiencia, pero sus bajos rendimientos fueron debidos quizá a la mala calidad de los ingredientes usados o a descuido en la preparación porque las plantas de este tratamiento mostraron síntomas de alteraciones (quemazón).

d) Los rendimientos correspondientes al tratamiento de la "mezcla bordelesa" no son bajos, pero su empleo no es recomendable porque produce una gran malformación de las plantas. (Posteriormente informó la casa productora que este fungicida había sufrido una impregnación ocasional, con vapores de 2-4D, en el almacenamiento, quizá durante el transporte.)

e) El Dimethyl-dithiacarbamato de zinc (Zerlate), no ofrece ninguna posibilidad de interés para controlar la "gota", en las condiciones de Usme.

f) Los tratamientos con cualquier fungicida, no importa el intervalo de aplicación, dan siempre resultados altamente significativos al compararlos con los testigos.

g) Existe una correlación constante muy notoria entre la protección del follaje y los rendimientos.

h) Se considera que ningún fungicida de los aplicados, es capaz de proteger totalmente a las plantas, en condiciones ambientales como las que ocurrieron en Usme durante el experimento.

**Prueba del comportamiento de la C. C. C. al P. infestans** (Proyecto N<sup>o</sup> T.O. Ing. Agr. Enrique de Rojas Peña).

1.—Prueba del follaje.

El *P. infestans* usado para esta prueba, fue recolectada así:

N<sup>o</sup> 1.—Est. Exp. de Usme alt. 3.100 metros.

N<sup>o</sup> 2.—Cundinamarca, corregimiento de Granada 2.250 mts.

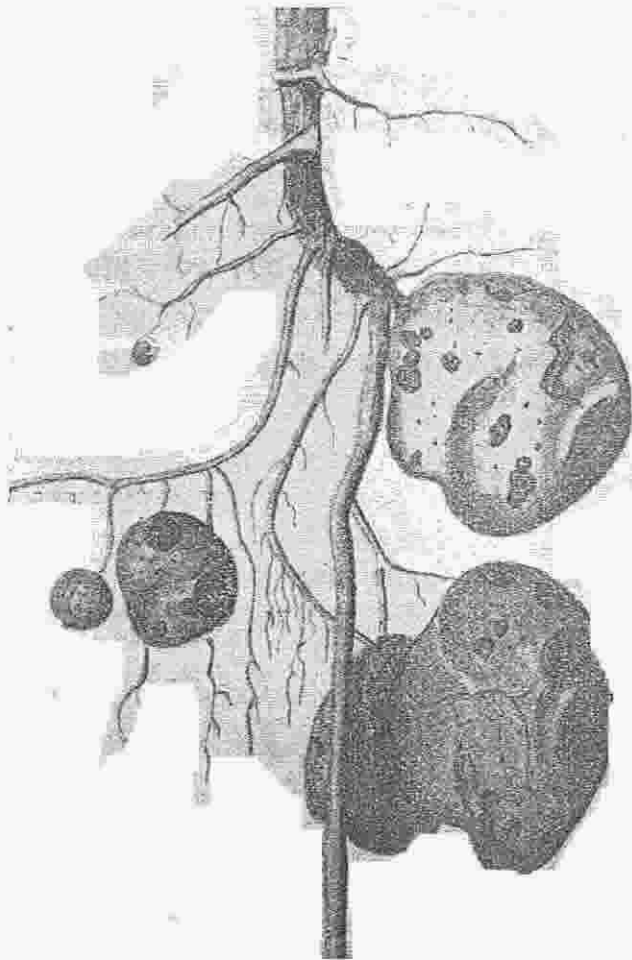
N<sup>o</sup> 3.—Carretera a Oriente 3.200 mts.

a) **Propagación.** Para disponer de material suficiente de hongo, se propagó en 1) rebonadas de tubérculos de variedades susceptibles: "Tuqueña negra" (*S. tuberosum* subesp. *andigenum* C. C. C. 61), que además sirve de testigo para las pruebas de tubérculos, y 2) sobre follaje de variedades susceptibles: "Yema de huevo" (*S. Rybinii*, C. C. C. 81), utilizada también como control en las pruebas del follaje.

b) **Inoculación.**—Para las pruebas de follaje se han usado dos técnicas de inoculación: 1) sobre hojas amputadas, y colocadas en cámaras húmedas especiales constituidas por bandejas esmaltadas las hojas se colocan sobre gasa, pero sin que esta se ponga en contacto con el fondo húmedo de la bandeja; la tapa es un vidrio plano, en el cual hay adheridos dos papeles de filtro, para evitar la condensación de la humedad en forma de gotas grandes, y 2) sobre plantas vivas que crecen en vasos de colecciones biológicas, los cuales funcionan como cámaras húmedas, al taparlos herméticamente. Este último procedimiento es el que ha dado resultados más efectivos.

c) **Procedimiento.**—Método de las plantas vivas.

1) Cuando las plantas que crecen en el invernadero alcanzan una al-



*Hoja Polvosa de la papa*  
(*Spongospora subterranea*);  
Nótese las pústulas, de tama-  
ño y forma variables, sobre los  
tubérculos. Iconografía de Hongos  
Colombianos, Servicio de Fitopato-  
logía, E. A. E. "F. J. Cal-  
das".—Foto Orjuela.

tura de 10 a 15 cms., se trasplantan a los vasos de colecciones, y se dejan en buena luz, tiempo suficiente para que se repongan de la labor del trasplante.

2) Más o menos al tercer día, después del trasplante se inoculan con suspensiones de esporangios de *P. infestans*, en dextrosa al 5%, con un pequeño atomizador nasal, o con una fina pipeta, colocando menudas gotas de la suspensión por las dos caras de los folíolos. En la superficie del suelo, dentro de los vasos, se colocan platillos de Petrie con agua para mantener dentro de la cámara una humedad de cerca al 100%. Se tapan herméticamente los vasos, adhiriendo la tapa con vaselina. Para evitar la condensación de la humedad en la tapa, se adhieren papeles de filtro en la cara interior de la tapa. En cada vaso pueden trasplantarse dos líneas a probar, y una hoja de la variedad sensible o testigo.

3) La operación de inoculación se hace en las últimas horas de la tarde, y luego se colocan las cámaras húmedas a una temperatura de  $12^{\circ} \pm$ , para lograr que el hongo germine indirectamente, es decir, que produzca zoosporas.

4) Después de unas 20 horas de la inoculación, los vasos aún tapados, se trasladan a un cuarto con suficiente luz, a una temperatura de  $20^{\circ} \text{C.} \pm 2$ , que es la temperatura óptima de incubación del hongo. De 10 a 12 horas después de estar sometidos a  $20^{\circ} \text{C.}$ , se destapan los vasos.

5) Por regla general, las variedades susceptibles muestran los síntomas típicos de la "gota" entre 70 y 80 horas después de la inoculación.

Se toman 3 observaciones durante la prueba: a las 72, 96 y 120 horas después de la inoculación. Durante este tiempo en los casos de duda, nuevamente se tapan los vasos por intervalos prudenciales, para provocar el desarrollo de esporangios. La verificación de las pruebas se hace bajo el microscopio.

6) Calificación. Para los fines de fitotecnia, se han adaptado dos términos para calificar las líneas probadas: a) **Inmune**, o altamente resistente, cuando la reacción ha sido totalmente negativa en las tres observaciones, siempre que la hoja testigo de la cámara húmeda correspondiente muestre reacción positiva, y b) **susceptible**, cuando en cualquiera de las tres observaciones se comprueben los síntomas y la presencia del hongo. Sin embargo, para otros fines, el método adoptado, permite catalogar las líneas en **susceptibles, tolerantes, resistentes e inmunes**, según sea la velocidad y la intensidad de la infección.

Para las pruebas sobre hojas amputadas y sobre los tubérculos, se usan métodos similares al descrito.

La condición de resistencia es un carácter congénito, trasmisible hereditariamente. Según las últimas investigaciones se considera que la resistencia al **P. infestans** es debida a la **hipersensibilidad** que tienen ciertas especies de **Solanum** al ataque del hongo, pues este es eminentemente parásito, y al causar muerte rápida de los tejidos donde germinan las zoosporas, se produce una desadaptación, porque sobre tejidos necrosados no puede progresar el micelio.

Hasta ahora se han probado en el laboratorio unas 100 líneas de la C. C. C., varias de las cuales se han analizado muchas veces, y con distintas colecciones del hongo, para comprobar la constancia de la reacción.

Como es presumible, la mayoría de las líneas probadas, son susceptibles; sin embargo, las siguientes han mostrado ser altamente resistentes:

C. C. C.	Especie	Origen
66	<b>S. demissum</b>	México, enviada de Cambridge
67	<b>S. demissum</b>	México, enviada de Cambridge
72	<b>S. malinchense</b>	México, enviada de Cambridge
104	<b>S. Andreanum</b>	Colombia
579	<b>S. tuberosum</b>	Escocia (Black N° 877 <sup>a</sup> )
606	<b>S. malinchense</b>	México
620	<b>S. demissum</b>	México
639	<b>S. demissum</b>	México, enviada de Bélgica
640	<b>S. demissum</b>	México, enviada de Bélgica
645	<b>S. tuberosum</b> var. "Aquila"	Bélgica
648	<b>S. tuberosum</b> "Robusta"	Bélgica
649	<b>S. demissum</b>	México

#### Determinación de razas fisiológicas de *P. infestans*

La lucha contra la "gota" de la papa la ha orientado la ciencia moderna hacia la creación de variedades resistentes, pues los fungicidas, a más de suministrar un control deficiente, son demasiado costosos y por tanto elevan muchísimo el costo de producción.

Pero la creación de variedades resistentes a la enfermedad es un problema múltiple, debido a la existencia de diversas razas fisiológicas del hongo causal, pues por regla general las líneas que son resistentes a una raza, no siempre lo son a las demás. De tal suerte, que el problema es más complejo cuanto mayor número de razas exista en la localidad.



Roya de la papa.—*Puccinia Pittieriana*.

Por tal motivo es indispensable determinar previamente las razas fisiológicas, su dispersión geográfica, su virulencia, etc., para establecer a ciencia cierta el programa de orientación en la búsqueda de las variedades resistentes.

Con este objeto, se importaron de Escocia, por donación de W. Black, un grupo de papas indicadoras (papas "filtros") que tienen la propiedad de reaccionar de manera distinta ante las razas A, B, C, D, E y F que se conocen en la Gran Bretaña. En esta forma se puede determinar de manera segura, el número de razas en Colombia y su clasificación desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo.

Los resultados de dos pruebas preliminares que se han efectuado en el laboratorio de la Estación, son los siguientes (*P. infestans* procedente del Usme):

C. C. C.	Susceptibilidad a razas:	Reacción
668	B, E y F	Resistente
669	C y D	"

De estos resultados preliminares se deduce, que es probable que la raza correspondiente al *P. infestans* inoculado es la A. La raza A es la común

que se presenta en los campos de cultivo de Gran Bretaña; las demás son mucho más virulentas.

En las pruebas con diversas colecciones del hongo, en varias localidades se determinará si en Colombia existen otras razas, y cuál es su importancia. Ojalá no se presente sino la raza A.

### Cultivos puros del *P. infestans*

Para poder trabajar en forma segura con las razas fisiológicas del hongo, es conveniente aislar las diversas colecciones y cultivarlas en medios artificiales.

Con este objeto, se han hecho numerosas tentativas sobre 7 medios de cultivo diferentes recomendados para este fin. Infortunadamente, aunque el desarrollo vegetativo del hongo ha sido satisfactorio, en algunos medios, en ninguno se ha logrado obtener la formación de esporangios.

Se trasplantó el micelio puro, sobre rebanadas de papas susceptibles; el micelio siguió desarrollándose lentamente sobre este sustrato, pero tampoco produjo esporangios. De las rebanadas de papa se trasplantó el micelio o folíolos de papas susceptibles, colocados en condiciones óptimas de humedad y temperatura; al parecer, el hongo no penetró los tejidos de los folíolos, y se desarrolló muy escasamente; no obstante produjo algunos esporangióforos típicos, pero sin fructificaciones.

Parece que la virulencia del hongo disminuye al ser cultivado en medios artificiales. Es indispensable comprobar este hecho rigurosamente.

### D) Fitopatología (Virus)

Ing. Agr. Vicente Alba R.

Estudios sobre "amarillamiento de las venas".

Esta enfermedad, probablemente originaria del Ecuador, se encuentra frecuentemente en el Departamento de Nariño, y está aumentando de manera muy aguda en Antioquia.

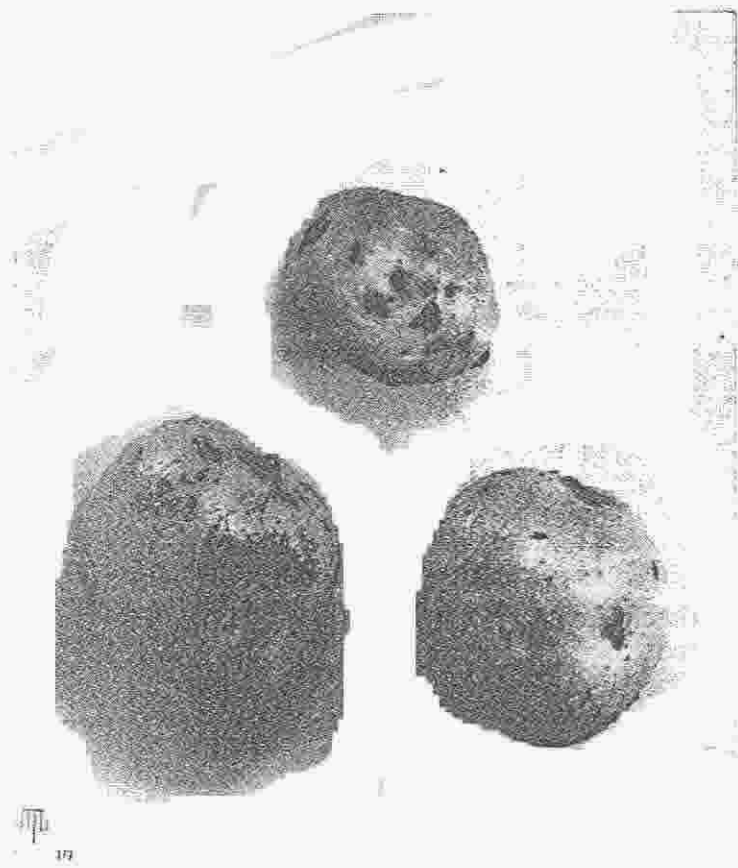
Proyecto N° 16.—Trabajos sobre trasmisión.

Se han empleado 4 métodos para estudiar el método de trasmisión de la enfermedad:

- 1) Por medio de jugo.
- 2) Por injertos.
- 3) Por medio de insectos.
- 4) Por semilla sexual.

1) Se han efectuado inoculaciones mecánicas con jugos de plantas enfermas a las siguientes plantas indicadoras:

- a) *Nicotiana tabacum*, var. White Burley.
- b) *Nicotiana tabacum*, var. Sansum.
- c) *Nicotiana tabacum*, var. Havana.
- d) *N. glutinosa*.
- e) *N. rustica*.
- f) *Datura Stramonium*.
- g) *Physalis neruvianum*.
- h) *Nicandra physaloides*.
- i) *Lycopersicon esculentum*.
- j) *Solanum tuberosum* subesp. *andigenum* vars. "Caiceda", "Ojona", "Careta", "Tocana".
- k) *Solanum Rybinii* vars. "Morcilla negra", "Manzana", "Criolla pepina", "Yema de huevo".



*Rhizoctaniosis* de la papa, causada por *Rhizoctenia solani*. Nótese los cuerpos y "crastras" negros, de tamaño diferente, sobre los tubérculos. Foto Orjuela.

Ninguna de estas inoculaciones dio resultados positivos de transmisión de la enfermedad.

## 2) Injertos

a) Se efectuaron 20 injertos de tallos aéreos sobre patrones sanos: 10 laterales y 10 por aproximación. Con este método se logró un 60% de infección.

Los tubérculos procedentes de estas plantas infectadas se sembraron, y las plantas resultantes acusaron un 75% de enfermedad.

b) Sobre tubérculos sanos se hicieron también varios injertos de trozos de tubérculos, usando dos métodos: 1) trozos de tubérculos enfermos, sin yema, sobre tubérculos sanos, y 2) trozos de tubérculos enfermos, con yema, sobre tubérculos enfermos sin yemas.

No dieron resultados positivos las tentativas de transmisión por estos métodos.

c) En las tentativas de transmisión por medio de insectos, se emplearon los siguientes que se consideraron posibles vectores: *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* y una especie del género *Aleurodes* (mosca blanca); además se utilizó el arácnido *Eotetranychus telarius*.

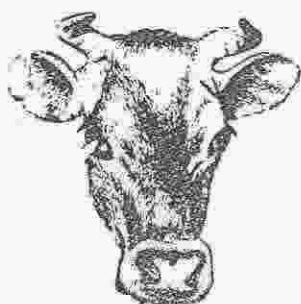
No se obtuvo infección por este método; pero hay fuertes sospechas de que haya por lo menos un vector, porque se han presentado casos de infección accidental, tanto en el invernadero como en el campo.

3) Respecto a la trasmisión a través de la semilla sexual, no se puede adelantar ningún dato todavía, porque el ensayo está incompleto.

Existen dos malezas que frecuentemente se encuentran en las plantaciones de papa, gens. **Rumex y Sonchus**, con síntomas de amarillamientos de las venas, similares a los de la papa; en la actualidad se está estudiando si las causas que los producen son las mismas. Por ahora se sabe a ciencia cierta, que los síntomas del **Sonchus** son causados por un virus, pero aún no se ha podido establecer su identidad con el de la papa.

Por medio de un proceso de laboratorio de tinción con floroglucinol y ácido sulfúrico se puede comprobar la existencia de enrollamiento de las hojas ocasionado por virus. Las tentativas que se han efectuado hasta ahora, sí dieron resultados exitosos en algunos casos.

(Continuará.)



De Nuevo  
A la disposición  
del Ganadero



**BACTERINA**

Contra el Carbón Sintomático

**BACTERINA**

Contra la NEUMONIA de los Terneros.

**BACTERINA**

Preventiva y Curativa de la MASTITIS.

**BACTERINA**

Para prevenir la "PESTE BOBA" de los terneros

**BACTERINA**

Preventiva del "HIGADON" de las Gallinas.

**VACUNAS Y SUEROS**

Para los PORCINOS

contra el COLERA DE LOS CERDOS

**SALVE SUS ANIMALES CON ESTAS DROGAS**

**GARANTIZADAS POR:**

**COOPER**



**Cooper, McDougall  
& Robertson, Ltda.**

**BOGOTA, CALI  
BARRANQUILLA**

