

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

INFORME ANUAL 1980

Programa de Fruticultura

Editado por:

Saúl E. Camacho B.,
Líder del Programa y
Especialista en Frutales del
Servicio Internacional para el
Desarrollo Agropecuario - SIDA

Tumbaco, marzo - Ecuador
1981

C O N T E N I D O

	Página
INTRODUCCION	1
AGUACATE	
Estudio de variedades de aguacate	61
Control de la tristeza del aguacate causada por <u>Phytophthora cinnamoni</u> , mediante el uso de fungicidas.	6
Ensayo exploratorio de fertilización en aguacate	10
CITRICOS	
Colección de Cítricos en la Granja Experimental Tumbaco	15
Control de Plagas en Cítricos	16
Identificación de las enfermedades que afectan la Colección de Cítricos en la Granja Tumbaco.	52
DURAZNO	
Vease Manzana	
MANZANA	
Uso de Compensadores químicos de frío en Manzana y Durazno	30
Patrones enanos para Manzana	28
Estudio fenológico de 12 variedades de Manzana en la Granja Píllaro	67
NARANJILLA	
Susceptibilidad de algunas especies y cultivares de naranja al nemátodo del nudo de la raíz (<u>Meloidogyne incógnita</u>)	38
VARIOS	
La Granja Experimental Tumbaco	43
Inventario de Germoplasma de Frutales en el Ecuador	58

I N T R O D U C C I O N

Este es el primer informe anual del Programa de Fruticultura del Instituto. El Programa comenzó actividades en noviembre 1, 1979, cuando se inició la asistencia del Servicio Internacional para el Desarrollo Agropecuario (SIDA) para su organización. La creación del Programa de Fruticultura había sido prevista varios años antes y el INIAP solicitó y recibió financiación para ello a través del Proyecto No. 483-SF-EC del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

En el período de noviembre de 1979 a junio de 1980 el personal del Programa se dedicó a observar y estudiar los diferentes aspectos de la producción de frutas en el país. Como resultado de este estudio se preparó el "Plan de Desarrollo del Programa de Fruticultura". Ese documento analiza algunos aspectos tales como la producción de frutales en el Ecuador, el potencial del país para la producción de esos frutales y el posible mercado futuro para las frutas producidas en Ecuador. El Documento fija los objetivos del Programa a corto, mediano y largo plazo, los cuales se pueden resumir en los siguientes puntos: 1) Identificar los problemas que afectan la producción y productividad de los frutales más importantes, 2) Desarrollar soluciones técnicas apropiadas para tales problemas, y 3) Elevar la producción, la productividad y la rentabilidad de los cultivos de frutas en el país.

Se propuso también que el Programa inicie actividades de investigación en las cuatro estaciones indicadas en el Cuadro 1. Se indican allí también la altitud y temperatura de estas Granjas así como los cultivos principales. Con las localidades propuestas se cubren los pisos térmicos y zonas climáticas con mayor potencial para frutas en el país como son la Sierra y la Costa.

Cuadro 1. Estaciones Experimentales del INIAP y Granjas del MAG en las cuales inició labores el Programa de Fruticultura.

Estación o Granja	Altitud (m) y Temperatura Media (°C)	Clima Representativo	Cultivos Principales
Píllaro (MAG)	2805 (13.2)	Frío	Manzana, pera, Durazno, ciruela.
Tumbaco (MAG)	2350 (17.0)	Templado o Subtropical	Aguacate, anonas cítricos.
Portoviejo (INIAP)	5 (24°C)	Tropical Seco	Vid, mango, aguacate, cítricos.
Boliche (INIAP)	5 (24 °C)	Tropical Húmedo	Piña, papaya, cítricos maracuyá, exóticas.

El personal del Programa estuvo localizado en la Estación Experimental Santa Catalina hasta junio de 1980. La elevada altitud de Santa Catalina (3050m) no la hace representativa de ninguna zona productora de frutas. Por esta razón fue necesario buscar otras granjas del Estado que siendo representativas de zonas productoras de frutas pudieran servir de base para el Programa de Fruticultura. Las Granjas del Ministerio de Agricultura localizadas en Píllaro, (Tungurahua) y Tumbaco (Pichincha) presentaron las dos condiciones. Se procedió entonces a conseguir que el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) firmaran un Convenio, por medio del cual el Programa de Fruticultura del INIAP podría utilizar las Granjas mencionadas trabajando en forma cooperativa con funcionarios del MAG.

El texto completo del Convenio se incluye en el Apéndice 1 de este Informe. En junio de 1980 el personal del Programa se trasladó a la Granja Tumbaco. Una descripción de esta Granja se hace en otra parte de este Informe.

A partir de junio 1980 se iniciaron los trabajos de investigación del Programa en la Granja Tumbaco. Aquí se reportan los resultados de esos trabajos. En septiembre de 1980 se vinculó al Programa al Egresado Angel Sánchez, con quien se iniciaron trabajos de investigación en la Granja Píllaro. Entre julio y noviembre se entrenó en la Granja Tumbaco el personal técnico responsable de iniciar actividades en las Estaciones Portoviejo y Boliche en la Costa. La lista del personal técnico del Programa aparece en el Cuadro 2.

El Programa de Fruticultura del INIAP fue creado gracias a los esfuerzos del Dr. Enrique Ampuero, anterior Director General del Instituto, quien contrató con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) la financiación del mismo. Así mismo, contrató a través del Dr. Ulyses J. Grant, anterior representante en el Ecuador del Servicio Internacional para el Desarrollo Agropecuario, (SIDA), la asistencia técnica de esta entidad para la organización del Programa. La puesta en marcha del Programa ha sido posible gracias a la excelente cooperación recibida de varias personas. El Ing. Agr. Gualberto Merino, Director General del INIAP hasta octubre y el Ing. Agr. Fernando Torres, Subdirector Regional de la Sierra, colaboraron en todas las fases de organización del Programa. La ayuda del Ing. Fernando Torres ha sido particularmente importante en lo referente a facilidades físicas y en iniciar el trabajo cooperativo con el Ministerio de Agricultura en las Granjas de Tumbaco y Píllaro. Por su parte el Ing. Agr. Marcelo Sarmiento, Director Zonal Agropecuario No. 6, con sede en Quito, fue el soporte para conseguir la firma del Convenio con el Ministerio de Agricultura y así usar las Granjas de Tumbaco y Píllaro.

Cuadro 2. Personal del Programa de Fruticultura y su dirección Postal.

<u>Nombres y Títulos</u>	<u>Dirección</u>
<u>PROFESIONALES</u>	
Saúl C. Camacho B. Ing. Agr., M. Sc, Ph. D.	INIAP GRANJA TUMBACO Casilla 2600 Quito
Juan León F. Ing. Agr.	" "
Juan L. Sánchez P. Ing. Agr.	" "
Atilio Panchana Ing. Agr. (Desde julio)	INIAP Estación Exp. Portoviejo Casilla 100 Portoviejo, Manabí
José Castro M. Ing. Agr. (Desde julio)	" "
Remigio Sabando Ing. Agr. (Desde julio)	INIAP Estación Exp. Boliche Casilla 7069 Guayaquil, Guayas
Manuel Intriago Ing. Agr. (Desde julio)	" "
<u>EGRESADOS</u>	
Claudio Encalada	INIAP GRANJA TUMBACO Casilla 2600 Quito
Angel Sánchez	GRANJA MAG, Píllaro Tungurahua

El Ing. Agr. Mario Lalama, actual Director General, y los Ings. Efrén Freire, Coordinador de Convenios Internacionales, Francisco Gabela, Director de la E. E. Sta. Catalina y el Señor Ricardo Rodríguez colaboraron estrechamente con el Programa. En la Costa se recibió especial colaboración de los Ings. Pedro Alcívar, Subdirector Regional del INIAP y Gilberto Guzmán V. Coordinador de Investigación. A todos ellos presentamos cordiales agradecimientos.

Saúl E. Camacho B., Editor

Tumbaco, febrero 20, 1981

IDENTIFICACION DE LAS ENFERMEDADES QUE AFECTAN
LA COLECCION DE CITRICOS EN LA GRANJA TUMBACO.

Por: Julio Sánchez y Hugo Orellana. 1/

La presente investigación se lleva a cabo, con la finalidad de describir la etiología de las diferentes enfermedades que afectan los cítricos en la Granja de Tumbaco, propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Para el efecto, se inspeccionaron los lotes y viveros de la Granja mencionada, cuyas especies se describen en el Cuadro 9 de este Informe.

HONGOS

1. A nivel de vivero se observó una gran incidencia de la enfermedad conocida como "mancha del ojo del limón rugoso", atacando a las hojas de los patrones limón rugoso (Citrus jambhiri Lush cv. n.i.) y mandarina cleopatra (Citrus reshni Hort. ex Tan. cv. n.i.).

Síntomas. Estos se manifiestan en las hojas en forma de manchas circulares de hasta 1 cm de diámetro, de color blanco ceniciento en el centro y castaño oscuro en el borde. Sobre las manchas se observan fructificaciones del hongo como puntuaciones oscuras, formando círculos concéntricos.

Materiales y métodos. El patógeno fue multiplicado en el medio de cultivo papa-glucosa-agar (PGA) y se lo incubó a 21 C.

Pruebas de inoculación. Del microorganismo aislado se preparó una suspensión de esporas a la concentración de 2.6×10^6 y se inocularon plantas aparente-

1/ Egresado e Ing. Agr., M. Sc. Jefe del Dpto. de Fitopatología, E. E. Santa Catalina, INIAP.

mente sanas. Las plantas inoculadas se mantuvieron a una humedad relativa del 100% por 2 horas y a una temperatura media de 20 C.

Aislamiento. De las partes afectadas por el Hongo inoculado se procedió a aislar al agente causal de la enfermedad en medio PGA, el cual demostró ser Alternaria spp.

Pruebas de inoculación. Se lograron obtener los mismos síntomas tanto en Limón Rugoso como en Mandarina Cleopatra. Estos se reprodujeron a los 4 días de la inoculación con la aparición de pequeñas manchas cloróticas, las cuales se necrosaron en la parte central. Las manchas necróticas aumentaron de tamaño hasta alcanzar las dimensiones originales.

Es importante mencionar que, en los síntomas reproducidos, los anillos concéntricos fueron poco definidos hasta los 30 días de la inoculación; pues no necesariamente los síntomas de la enfermedad deben ir acompañados de éstos.

Además, se detectó que la edad de las hojas está relacionada con la susceptibilidad. Se realizaron dos inoculaciones: la primera sobre las hojas viejas, que no presentaron síntomas, y la segunda en hojas jóvenes (+ 90 días de edad). Las hojas jóvenes mostraron lesiones típicas de Alternaria.

En conclusión como agente causal de la enfermedad, de acuerdo a sus características morfológicas, se identificó al Hongo Alternaria spp.

2. A nivel de campo se apreció la incidencia de una enfermedad, cuyos síntomas se los relacionó con la "antracnosis de los cítricos".

Esta enfermedad se la detectó atacando mayormente a naranjo cv. Washington Navel (Citrus sinensis (L) Osbeck) y Limón Rugoso (Citrus jambhiri Lush c.n.i.)

En menor grado a: Naranja Cadenera (Citrus sinensis (L) Osbeck), Mandarina Común (Citrus reticulata Blanco,), Mandarina King (Citrus Nobilis Loureiro), Lima (Citrus limettioides Tan. cv.n.i.), Lima Rangpur (Citrus limonia Osbeck cv.n.i.), Limón Paisano (Citrus limón (L) Burmf), Toronja Ruby Red (Citrus paradisi Macfadyen), Tangelo (Citrus paradisi x C. Reticulata cv.n.i.) y Cidra (Citrus medica cv.n.i.)

Síntomas. Se presentan en hojas, pedúnculos y brotes. En las hojas de limón rugoso se observan zonas necrosadas, limitadas al ápice y/o bordes. También puede aparecer un secamiento de toda la lámina foliar. En naranjo Washington Navel, los síntomas en las hojas se manifiestan como manchas irregulares de tejido muerto, sobre las cuales son evidentes las fructificaciones del hongo, a manera de puntos negros.

En los pedúnculos y brotes se observa un secamiento descendente, el mismo que alcanza hasta 3 cm de longitud. Al producirse esta necrosis afecta a las flores y frutos recién formados, los cuales aparecen como momificados y de color negro. Sobre los frutos maduros no se observaron síntomas de la enfermedad.

Materiales y métodos. Las partes afectadas se sembraron en los medios PGA y Lima-beans-glucosa-agar (LBGA). Los aislamientos se mantuvieron a 21 C.

Pruebas de inoculación. Del microorganismo aislado en el medio de cultivo LBGA, se prepararon suspensiones de esporas a diferentes concentraciones y se inocularon plantas de naranjo cv. Washington Navel y Limón Rugoso aparentemente sanas. Las hojas y ramas inoculadas se mantuvieron a una humedad relativa del 100% por 4 días.

Reaislamiento. Las zonas necrosadas por el hongo inoculado, se aislaron en el medio LBGA.

Reaislamiento. De las partes necrosadas de las hojas, brotes y pedúnculos se aisló al hongo Collectotrichum spp. y de los frutos y flores momificadas se aisló a Alternaria spp. Este último hongo cuyas fructificaciones dan el color negro a los órganos momificados, está actuando como saprófito.

Collectotrichum esporuló en mayor cantidad en el medio de cultivo LBGA.

Pruebas de inoculación. Se lograron reproducir los mismos síntomas de la enfermedad, y estos aparecieron a los 4 días de la inoculación. Las concentraciones de las suspensiones más ideales fueron las comprendidas entre 1×10^6 o 2.3×10^8 .

Reaislamiento e identificación. Como agente causal de la enfermedad, de acuerdo a las características morfológicas del patógeno, se identificó al hongo Collectotrichum spp.

3. En forma general sobre las hojas y frutos de las especies cítricas de la Granja se observó la enfermedad conocida como "Fumagina".

Síntomas. Estos se manifiestan por la formación superficial de una capa negruzca, producida por las estructuras del hongo agente causal de la enfermedad. Se reporta que su frecuencia perjudica la acción fotosintética y transpiración de la planta.

Materiales y métodos. Se montaron placas desde la capa negruzca, en agua y en Lactofenol para fijar al patógeno.

Identificación. De acuerdo a las características morfológicas del hongo se identificó como agente causal de la enfermedad a Triposporium spp. fase asexual de Limacinia spp.

Respecto a los estudios de 'virología', se adecuó un invernadero en el que se mantienen plántulas de las especies de cítricos, indicadoras de enfermedades virosas.

Para la producción de las mencionadas especies (Cuadro 24), se utilizó semilla de árboles de la misma granja. A las semillas se les dió el tratamiento adecuado para asegurar una buena germinación y evitar el ataque de hongos. Estas luego, fueron sembradas en semilleros con tierra esterilizada, en los cuales se mantuvieron las plántulas hasta que alcanzaron aproximadamente 5 cm de altura. Posteriormente se procedió al trasplante en fundas de polietileno conteniendo tierra esterilizada, mantenidas en invernadero a fin de evitar el contacto con posibles insectos vectores de virus.

Pasados 20 días del trasplante, se les fertilizó con NH_4NO_3 1 g/l de agua, para permitir la recuperación y estimular un rápido crecimiento de las plantas. Así mismo se aplicó fósforo (solución de fósforo: 21.25 ml H_3PO_4 85%/l de agua) en la dosis de 6 ml/500 ml. de suelo. Todo esto previo análisis químico y desarrollo de la curva de fijación del fósforo; elemento detectado en deficiencia.

Estas especies indicadoras permanecerán en el invernadero hasta que sean utilizadas en la indexación.

Cuadro 24. Lista de Especies, Cultivares de Cítricos que se utilizan como indicadores de las enfermedades virosas.

No. ESPECIE, CULTIVAR y	ENFERMEDAD
1. <u>Citrus aurantifolia</u> Swing, Lima mexicana cv. n.i.*	Tristeza (6) Psorosis (CLRV) (6) Vein Enation (1)
2. <u>Citrus aurantium</u> L., Naranja Agrio cv. n.i.	Psorosis (CVV, Hoja de Roble) (4,6) Vein Enation (1)
3. <u>Citrus jambhiri</u> Lush., Limón Rugoso cv. n. i.	Exocortis (4) Psorosis (CVV, Hoja de Roble) (4,6) Vein Enation (1)
4. <u>Citrus medica</u> L., Cidra cv. n. i.	Exocortis (4)
5. <u>Citrus paradisi</u> x <u>C. reticulata</u> , Tangelo cv. n. i.	Xiloporosis (1,4,5,6)
6. <u>Citrus reshni</u> Tanaka, Mandarina Cleopatra cv. n. i.	Psorosis (CVV, Hoja de Roble) (4,6)
7. <u>Citrus reticulata</u> Blanco, Mandarina cv. Común	Psorosis (CVV, Hoja de Roble) (4,6)
8. <u>Citrus sinensis</u> (L) Osbeck, Naranja cv. Hamlin	Psorosis (3,4,6)
cv. Pineapple **	Psorosis (3,4,6)

* Cultivar no identificado
CLRV: Citrus-Leaf-rugose-virus
CVV : Citrus-variegation virus

** Existen dudas sobre la identificación de este cultivar en la Granja Tumbaco.

B I B L I O G R A F I A

1. BAZAN DE SEGURA, G. 1975. Enfermedades de Cultivos Frutícolas. Lima. Editorial Jurídica, S. A. p. 3-46.
2. KLOTZ, LEO J. 1978. Fungal, Bacterial, and nonparasitic and injuries originating in the seedbed, nursery, an orchard. The Citrus Industry IV. USA Editorial University of California. p. 1-66.
3. MONTEVERDE, E.; L. DELGADO, J. R. RUIZ y N. ESPINOZA. 1980. Sintomatología del virus de la Psorosis en el cultivar de naranjo "Hamlin" (Citrus sinensis Osbeck) bajo condiciones controladas en cámaras de crecimiento. Fitopatología 15 (1): 73-77.
4. PACHECO, R. Fruticultura. Quito Universidad Central. p: 1-55. Poligrafiado
5. RIOS, C. E. y S. CAMACHO B. 1977. Cítricos. En; Torres M. R. (Editor). Frutales 2da. Ed. Bogotá. ICA. pp. 23-124.
6. SANSOLA, A. A. y M. A. ROCA DE SANSOLA. 1975. Fitopatología III. Buenos Aires. Editorial (Hemisferio Sur, p: 171-179.
7. WALLACE, JAMES M. 1978. Virus and viruslike Diseases. The Citrus Industry IV. USA, Editorial University of California p: 67-184.